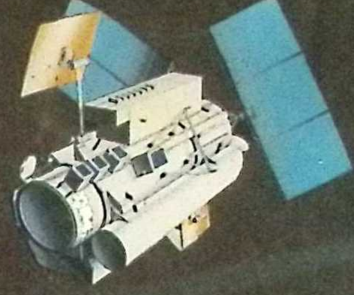
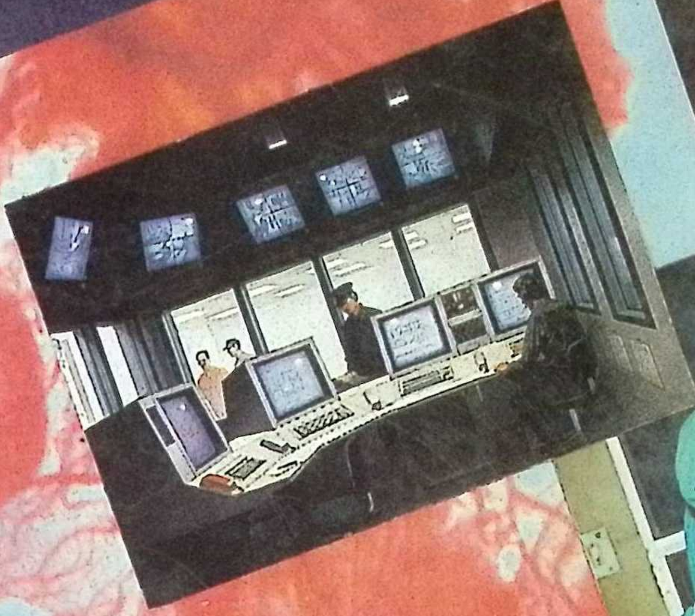
எட்டாவது உலகத் தமிழ் மாநாடு

தஞ்சாவூர் - 1995

அறிவியல் மலர்








எட்டாவது

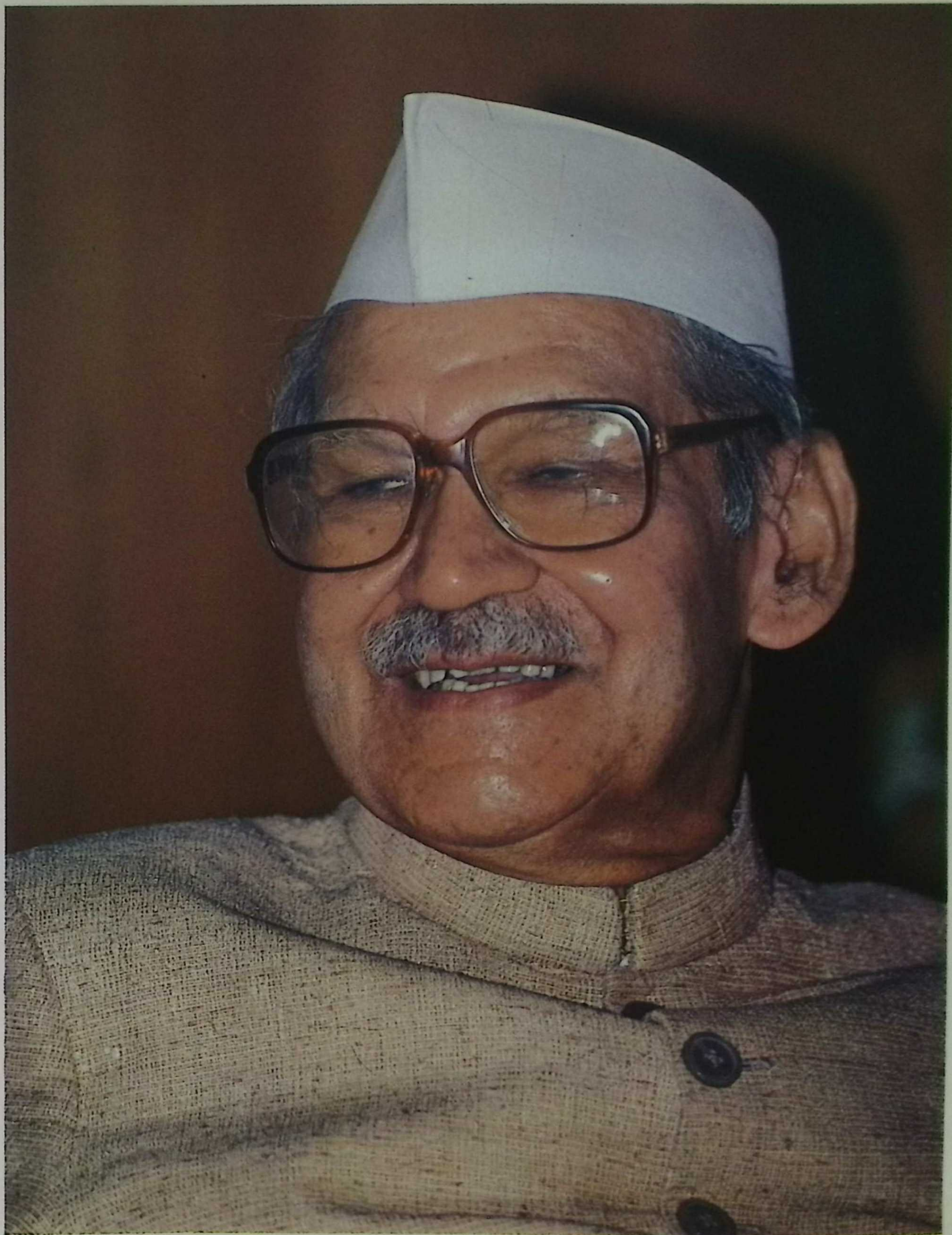
உலகத் தமிழ் மாநாடு

தஞ்சாவூர்
1995

அறிவியல் மலர்

-ரவி

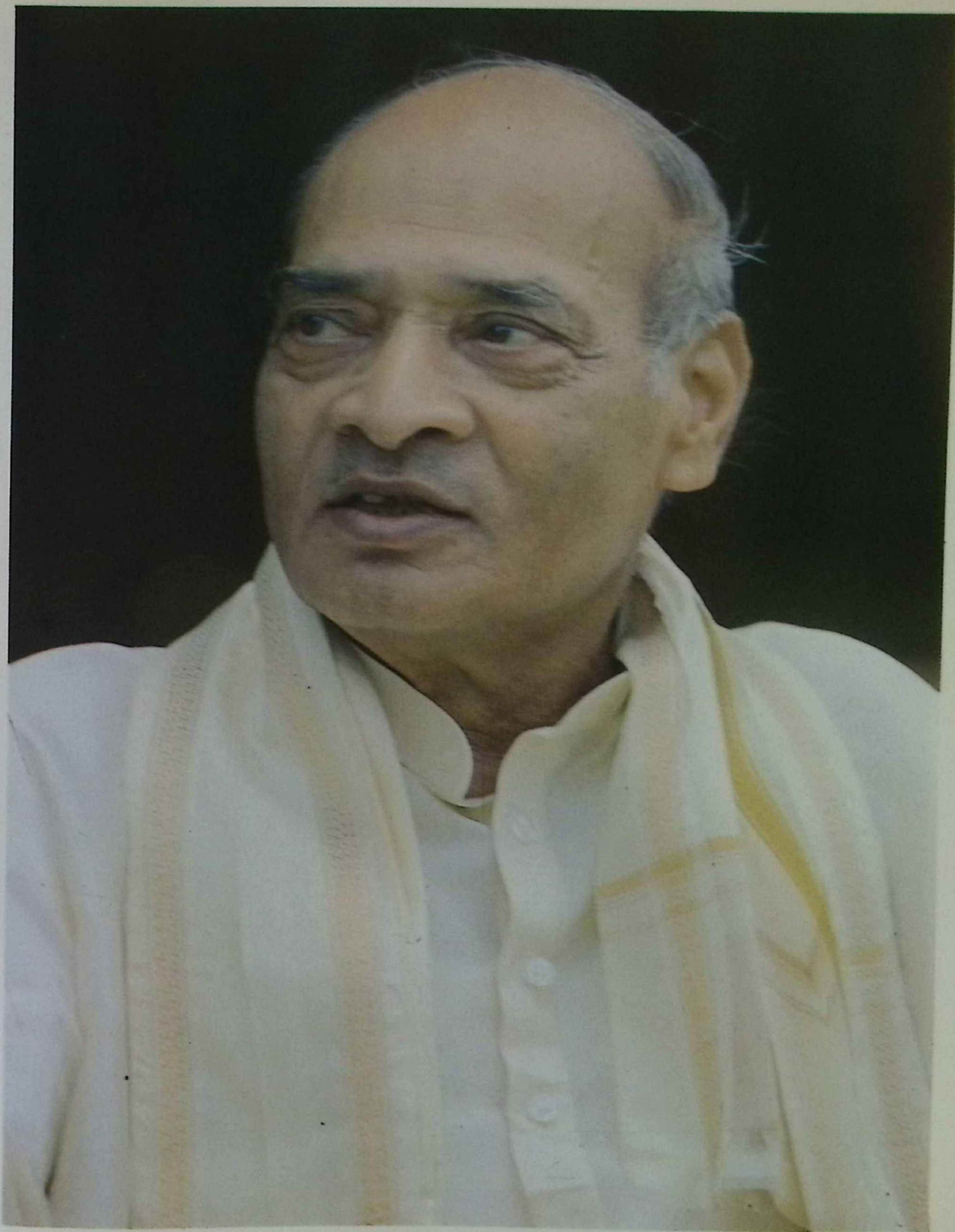




His Excellency Dr. Shanker Dayal Sharma,
President, Republic of India



His Excellency Shri K.R. Narayanan,
Vice-President of India



Hon'ble Thiru P.V. Narasimha Rao,
The Prime Minister of India



மாண்புமிகு புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா
தமிழக முதலமைச்சர்



राष्ट्रपति
भारत गणतंत्र
PRESIDENT
REPUBLIC OF INDIA

MESSAGE

I am very glad to learn that the VIII International Conference - Seminar of Tamil Studies is being held at Thanjavur in Tamil Nadu from 1-5 January, 1995.

The history of Tamils has been a source of pride not only for the Tamil people but for the entire nation. Tamil culture has been characterized by rich language, a body of literature spanning two millennia, and exquisite religious and secular music and art. The creativity of Tamil people found expression in various fields of human endeavour and has significantly contributed to our composite heritage.

Among the oldest living languages, Tamil gramatical works date back to 3rd century B.C. The language itself has an extraordinary continuity, both in its classical and colloquial forms. Its vitality is supported by a great tradition of written and oral expression. The poetry of the Sangam period, the Thirukural, Cilappatikaram and Manimekalai are works unrivalled in their fame. The hymns of Nayanmars and Alvars, epics like Civakachintamani or the Kamparramayanam, testify to a quality of literary outpouring that has been the hallmark of Tamil society in every phase of its evolution. In the modern era too, our National Movement found no better voice than in the great poet Subramania Bharatiyar.

The values emphasised in their history underlines a society committed to humanity and its progress. While appreciating valour and glory, Tamils have sought greater attributes in their heroes: the intergrity of a Neduncelіyan, the intellect of a Mahendravarman or the culture of a Rajaraja Chola.

Pluralism has long been part of Tamil cultural tradition. Tamil Nadu is a source of both Saivite and Vaishnavite philosophies. It has produced masterpieces reflecting Jain and Buddhist belief. A substantial body of work exists on Islam and Christianity as well. Thus an example has been set of different faiths coexisting in harmony, enriching each other through their interaction.

....2/-



राष्ट्रपति
भारत गणतंत्र
PRESIDENT
REPUBLIC OF INDIA

In the course of their long history, Tamils have an impressive list of achievements to their credit. They built great temples, constructed irrigation systems, and established early urban settlements. Their dynamism was evident in domestic and international commerce. Even in ancient times, Tamils traded with Greece and Rome, with the Arabs, South East Asia and China. Their adventurous spirit led them to settle in various corners of the globe. To the 60 million Tamils in India can be added communities in Malaysia and Burma, Thailand and Indo-China, South and East Africa, in Sri Lanka, Fiji and Mauritius and in distant West Indies.

Wherever they may be, Tamils have maintained their identity. This is but natural to a people whose ancient heritage shapes contemporary values. Intellect and industry are qualities associated with them. They are in the forefront of our efforts in national reconstruction, in economic and social advancement, in development of human resources and in facing global competition.

This conference provides an opportunity for Tamil intellectuals from all corners of the globe to come together. In addressing the theme of the Conference - **"The contribution of Tamil culture to the 21st Century"**, they must draw on the traditions of a rich culture to meet the challenges of the future.

I send my best wishes on the occasion of this Conference.

S. D. Sharma

(SHANKER DAYAL SHARMA)

New Delhi,

December 24, 1994



उप-राष्ट्रपति, भारत
नई दिल्ली
VICE-PRESIDENT
INDIA
NEW DELHI

December 23, 1994.

MESSAGE

I am glad to know that the International Association of Tamil Research under the aegis of the Government of Tamil Nadu is holding the Eighth International Conference of Tamil Studies at Thanjavur from 1st to 5th January, 1995.

One of the most rich and ancient languages of the world, Tamil has contributed to literature, music and culture. Its impact on society has been manifold and enriched our composite culture.

It is a dynamic and creative language with a vast treasure of ideas that has fascinated the Indian genius and provided inspiration as well as thought to many. In a world of fast diminishing frontiers, the bonds of language have to reaffirm the spirit of international understanding. I am sure that the Conference will dwell upon the achievements made and also provide an impetus to the growth of Tamil language the world over.

I have great pleasure in sending my good wishes to the organisers and greetings to the participants for the success of the Conference.

Narayanan K.R.

(K.R. NARAYANAN)

ஜெ. ஜெயலலிதா
முதலமைச்சர்



தலைமைச் செயலகம்
சென்னை - 600 009

நாள் 10.12.1994

எட்டாவது உலகத் தமிழ் மாநாடு, தஞ்சாவூர்

வாழ்த்துச் செய்தி

"கல்தோன்றி மண்தோன்றாக் காலத்தே - வாளொடு
முன்தோன்றி மூத்தகுடி"

என்னும் சிறப்பினைப் பெற்று விளங்குகின்ற, நமது தமிழினத்தின் மாண்பினையும், நற்றமிழ் மொழியின் சிறப்பினையும், உலகிற்குப் பறைசாற்றிடும் வண்ணம், தஞ்சைத் தரணியில், வருகின்ற 1995ஆம் ஆண்டு, சனவரித் திங்கள் 1 முதல் 5 வரை, 'எட்டாவது உலகத் தமிழ் மாநாடு', சீரோடும், சிறப்போடும் நடைபெறுவதை எண்ணி நான் பெரிதும் அகமகிழ்கிறேன்.

எழில்மிகு எட்டாவது உலகத் தமிழ் மாநாட்டை ஒட்டி, 'அறிவியல் மலர்' ஒன்று வெளிவர இருப்பதை அறிந்து, நான் மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன். நம் முன்னோர்கள் அறிவியல் உணர்வு மிக்கோராக இருந்தனர் என்பதைப் பழந்தமிழ் இலக்கியங்களில் உள்ள அறிவியல் கண்ணோட்டக் கருத்துகள் பறைசாற்றுகின்றன. கரிகால்சோழனின் புகழை இன்றும் எடுத்துக்காட்டிக் கொண்டிருக்கும் கல்லணையும், இராசராச சோழனின் சிறப்புகளை இன்றும் விளக்கிக் கொண்டிருக்கும் தஞ்சைப் பெரியகோயிலும், நமது முன்னோர்களின் அறிவியல் அறிவிற்கு மாபெரும் எடுத்துக்காட்டுகள். தங்களது அன்றாட உலகியல் வாழ்க்கையில் நமது முன்னோர் அறிவியலைப் பயன்படுத்தினார்கள் என்பதைக் காணும்போது, நமக்கு வியப்பும், மலைப்பும் ஏற்படுகின்றது.

தமிழில் வெளிவந்துள்ள பெரும்பாலான அறிவியல் நூல்கள் ஆங்கில மொழிபெயர்ப்புகளாக அமைந்துள்ளன. தூய தமிழிலேயே அறிவியல் சார்ந்த முதன்மை நூல்கள் இயற்றப்பட வேண்டும் என்ற உணர்வு இன்று பெருகியுள்ளது. பைந்தமிழில் அறிவியல் நூல்கள் இயற்ற முடியாது என்ற எண்ணம் இன்று மாறிவிட்டது.

ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே "அணுவைத் துளைத்து ஏழ்கடலைப் புகட்டி" என்று அறிவியல் கோட்பாடுகளைத் தமது பாடலில் உள்ளடக்கிப் பாடினார் ஔவைப் பிராட்டியார்; அறிவியல் கருத்துகளைத் தமது குறட்பாக்களில் வெளிப்படுத்தினார் வள்ளுவப் பெருந்தகை. தமிழ் இலக்கியங்களில் பலவற்றில், அறிவியல் கருத்துகள் ஆங்காங்கே இழையோடிச் செல்வதைக் காணும்போது, தமிழ்ப் புலவர்கள் அறிவியல் கண்ணோட்டம் மிக்கவர்களாக இருந்திருக்கிறார்கள் என்ற உண்மையும் வெளிப்படுகின்றது.

இருப்பினும் மாறிவரும் உலகின் அதிநவீன அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கண்டுபிடிப்புகளின் தன்மைகள் மற்றும் அவற்றினால் நிகழ்கின்ற விளைவுகள் ஆகியவற்றைப்பற்றிய அறிவியல் நூல்கள் தமிழில் படைக்கப்பட வேண்டும். தமிழ்மொழி, பழைமையின் சிறப்பும், புதுமையின் ஆற்றலும் ஒருங்கே பெற்று விளங்கிட வழிவகை செய்ய வேண்டும் என்பதே எனது வேண்டுகோள்.

மாநாட்டு 'அறிவியல் மலர்' அறிவியல் மணம் பரப்பி, அறிவு ஒளியைப் பரப்பிடும் என்று உறுதியாக நம்புகிறேன். இந்த நற்பணியில் ஈடுபட்டுள்ள அனைவருக்கும், எனது நல்வாழ்த்துகளை உரித்தாக்கிக் கொள்கிறேன்.

ஜெ. ஜெயலலிதா

ஜெ. ஜெயலலிதா,

தமிழக முதலமைச்சர்

அறிமுகம்



மாண்புமிகு எஸ்.டி. சோமசுந்தரம்

வருவாய்த்துறை அமைச்சர்

மாநாட்டு மலர்க்குழுத் தலைவர்

"வெளியுலகில், சிந்தனையில் புதிதுபுதி தாக
விளைந்துள்ள எவற்றினுக்கும் பெயர்களெல்லாம் கண்டு
தெளிவுறுத்தும் படங்களொடு சுவடியெல்லாம் செய்து
செந்தமிழை, செழுந்தமிழாய்ச் செய்வதுவும் வேண்டும்"

என்றார் புரட்சிக் கவிஞர். அவரது விருப்பத்தை நாம் நிறைவேற்ற ஆயத்தமாகிவிட்டோம் என்பதற்குச் சான்றுதான் இந்த அறிவியல் மலர்.

இலக்கிய இலக்கண வளத்தில் தன்னிகரற்று விளங்கும் மொழி நமது தமிழ்மொழி. இதில் நூற்றில் ஒரு பாகம் கூட வளங்காணாத மொழிகளைப் பேசுகின்ற பல மேல்நாட்டினர் செல்வச்செருக்குடன், வாழ்க்கை வசதிகளைப் பெற்று வாழ்வதற்கு அவர்களது அறிவியல் முன்னேற்றமே அடிப்படையாக அமைந்துள்ளது என்பதை யாரும் மறுக்கமுடியாது. அத்தகைய அறிவியல் கருத்துகளை நம் தாய்மொழியின் வாயிலாகக் கற்றுத்தேர்ந்து தமிழ்ச் சமுதாயம் பயன்பெறவேண்டும்.

"சென்றிடுவீர்! எட்டுத்திக்கும் - கலைச்
செல்வங்கள் யாவும் கொணர்ந்திங்குச் சேர்ப்பீர்!"

என்றார் புதுமைக் கவிஞர் பாரதி.

அறிவியல் எனப்படும் பல்வகைக் கலைகள், உலக முழுதும் வெகுவேகமாக வளர்ந்து வருகின்றன. புதிய கண்டுபிடிப்புகள்; புதிய பொருளாக்க உத்திகள்; புதிய பொறியியல் நுட்பங்கள்; புதிய மருத்துவ சாதனைகள், புதிய புதிய வேளாண்மை வழிமுறைகள் நம்மை நாள்தோறும் வியப்பில் ஆழ்த்துகின்றன. இவையனைத்தும் தமிழில் கொணர்ந்து தமிழ் மொழியின் வளர்ச்சியில் ஒரு புதிய பரிமாணத்தை ஏற்படுத்தியாக வேண்டும்.

இளந்தலைமுறையினர் ஆயகலைகள் அனைத்தையும் தமிழில் கற்றுத்தேர்ந்து அதன்மூலம் தமிழ்ச் சமுதாயம் பயன்பெறச் செய்யவேண்டும்.

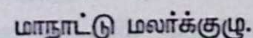
புத்தம் புதிய கலைகள், பொங்கி வளர்கிறது தமிழில் என்ற நிலையை விரைவில் நாம் எய்த வேண்டும், என்ற உன்னத நோக்கத்தில் டாக்டர் புரட்சித்தலைவி அவர்கள் அதற்குரிய சீரிய முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ளார்கள். உலகத்தமிழ் மாநாடு தமிழ் இலக்கியத்திற்கு மட்டுமல்லாது அறிவியலுக்கும் சிறப்பளிக்கும் மாநாடாக விளங்க வழிவகை செய்துள்ளார்கள்.

அறிவியலில் தோன்றியுள்ள புதிய கருத்துகள் எத்துணை நுணுக்கமான கருத்துகளாக இருப்பினும், அவற்றை நம் தாய்மொழியாம் தமிழ் மூலம் நன்கு விளக்கமுடியும் என்பதை உணர்த்த, பல அறிஞர்களின் கருத்துக் கோவைகளைத் தாங்கி வருகிறது, இந்த அறிவியல் மலர்.

இந்த அறிவியல் மலர் எந்த நோக்கத்தின் அடிப்படையில் கொண்டுவர வேண்டுமென்று மலர்க்குழுக் கருதியதோ அந்த நோக்கம் வெற்றிபெறுகின்ற வகையில் கருத்துக் கோவைகளை கட்டுரை வடிவில் தந்துள்ள அனைத்து வல்லுநர்களையும் நான் பாராட்டுகிறேன். பல தடங்கல்களுக்கு இடையிலும் அறிவியல் மலர் என்ற முதல் முயற்சியில் நாம் வெற்றியடைய உறுதுணை புரிந்த அனைவருக்கும் குறிப்பாக அறிவியல் மலர்த்தலைவராகப் பணியாற்றி வெற்றி கண்டுள்ள டாக்டர் எம்.ஜி.ஆர். மருத்துவப் பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் டாக்டர் பி. பி. ராஜன் அவர்களுக்கும் என் பாராட்டுகள்.

இம் மலரை உருவாக்கும் பணியினை எனக்களித்த தமிழக முதல்வர் டாக்டர் புரட்சித் தலைவி அவர்கட்கு நான் கடப்பாடுடையேன்.

"எங்கள் வாழ்வும் எங்கள் வளமும்
மங்காத தமிழென்று சங்கே முழங்கு"



(எஸ்.டி. சோமசுந்தரம்)

தலைவர்

மாநாட்டு மலர்க்குழு.

அறிவியல் மலர் தொகுப்பு உட்குழு

1. தலைவர் — பேரா. மரு. பி.பி. இராஜன்,
துணைவேந்தர்,
தமிழ்நாடு டாக்டர் எம்.ஜி.ஆர்
மருத்துவப் பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை - 600 032..

2. உறுப்பினர் — முனைவர். ச. கண்ணையன்,
முதல்வர்,
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம்,
கோயம்புத்தூர் - 641 003.

3. உறுப்பினர் — முனைவர் ம. அபிபுல்லாகான்,
இயக்குனர் (வரிவாக்கக்கல்வி),
தமிழ்நாடு கால்நடை மருத்துவ
அறிவியல் பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை - 7.

4. உறுப்பினர் — முனைவர் தி. நடராசன்
இயக்குநர்,
தொலை உணர்வுத்துறை,
அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை - 25.

உள்ளடக்கம்

பொருளடக்கம்

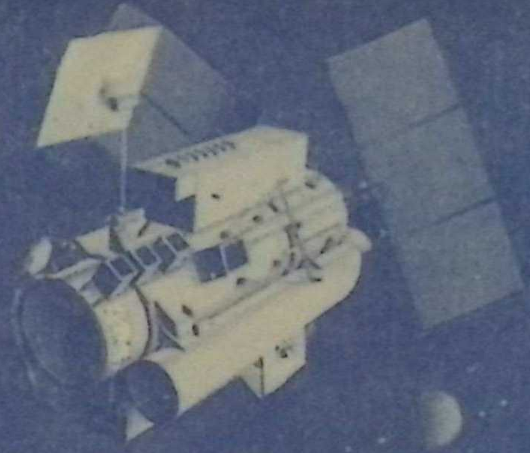
வேளாண்மையியல்

மருத்துவவியல்

பொறியியல்

கால்நடையியல்

மனையியல்



வேளாண்மை

உணவுப்பொருள் பாதுகாப்பும் உத்தரவாதமும்

முனைவர் எம். எஸ். சுவாமிநாதன்

முன்னுரை

சில மதிப்பீடுகளின்படி 2050ஆம் ஆண்டிற்குள் உலக மக்கள்தொகை 10 பில்லியனுக்குப் பெருகும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதில் 97 சதவீதம் வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் ஏற்படும் என்றும், இந்த விகிதாசாரத்தில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு மாநகரங்களில் ஏற்படக்கூடும் எனவும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

மனிதனுக்கு உணவும், குடிநீரும் மிகவும் இன்றியமையாததாகும். தாமஸ் ராபர்ட் மால்தூஸ் அவர்கள் 1798ஆம் ஆண்டு எழுதிய கட்டுரையில் இவ்வாறு குறிப்பிட்டுள்ளார்.

"மக்கள்தொகைப் பெருக்கம் உணவு உற்பத்தியைவிட அதிகரித்துள்ள காலகட்டத்தில்தான் நாம் இப்போது இருக்கிறோம்."

ஆகையால் அவர் பஞ்சம் பட்டினி முதலியவற்றை இக்காலத்தில் எதிர்பார்த்தார் என நம்பலாம். தற்போது உலக மக்கள்தொகை சுமார் 6 பில்லியனாகும். எனினும், மால்தூஸ் அவர்களால் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பஞ்சங்கள், அண்மைய காலகட்டங்களில் வறட்சி அல்லது ஏனைய இயற்கைச் சீற்றங்களால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளைத் தவிர, இதரப் பகுதிகளில் தடுக்கப்பட்டுள்ளன.

என்னுடைய சக ஊழியர்களும், நானும் தற்போது சென்னையில் நீடித்த நிலையான வேளாண்மை மற்றும் ஊரக வளர்ச்சி குறித்த ஆராய்ச்சி மையத்தில் பசி மற்றும் பட்டினிப் பிரச்சினைகள் இல்லாத மாவட்டத்தை உருவாக்குவதில் ஈடுபட்டுள்ளோம். முதலில் கிராமங்கள், நகரங்களிலிருந்து இத் திட்டத்தைத் தொடங்கி உள்ளோம். வீடுகளில் முக்கியமாகப் பெண்களையும், பெண் குழந்தைகளையும் பாதிக்கின்ற வகையில், குடும்பங்களில் உணவு உட்கொள்ளும் முறையில் வேறுபாடுகள் காணப்படுவதால், தனிப்பட்டவர்களுடைய பசியைப் போக்குவதே இத் திட்டத்தின் நோக்கமாகும்.

தனிப்பட்டவர்களின் பசி பட்டினியை நிரந்தரமாக ஒழிக்கக் கீழ்க்கண்ட அம்சங்களில் ஒருங்கிணைந்த, ஒத்திசைவான கவனம் செலுத்துவது அவசியமாகும்.

- அரசியல் ரீதியாக பொருத்தமான நடவடிக்கை எடுக்க வழிவகுக்கும் வகையில், மக்கள் தொடர்பு

சாதனங்கள் மூலம் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல், பொதுக்கருத்தை திரட்டுதல்.

- பொருளாதார ரீதியாகவும் உயிரின வாழ்க்கைச் சூழல் ரீதியாகவும் நிலைத்து நிற்கக்கூடிய பண்ணை சார்ந்த மற்றும் பண்ணை சாராத நிறுவனங்கள் மூலம் சிறிய பண்ணை வேளாண்மையின் வருமானம், வேலைவாய்ப்பு ஆகியவற்றை அதிகரிக்க இயலும் வகையில், வேளாண்மையைத் தீவிரப்படுத்தல் மற்றும் பல பயிர்ச் சாகுபடி முறைகளை எய்துதல்.

- உணவுப்பொருள்களைச் சேமித்து வைப்பதன் மூலமும், திறம்படப் பொது விநியோக வழங்கு முறையைச் செயற்படுத்துவதன் மூலமும், பொது மக்கள் வாங்கக் கூடிய விலைகளில் உணவுப் பொருள்கள் கிடைப்பதை உறுதிசெய்தல்.

- எங்கும் கட்டாயப் பள்ளிக் கல்வியை ஊக்குவித்தல்.

- துப்புரவு, தூய்மை ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்துதல், நோய் வராமல் தடுத்தல் மற்றும் நோய் வந்தால் அதனைப் போக்கிக் குணப்படுத்துதல் ஆகிய மருத்துவ நடவடிக்கைகள்; மகப்பேறு மருத்துவ நலப்பணிகள் பாதுகாப்பான, ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்க கருத்தடைச் சாதன வசதிகளுக்கு வகைசெய்தல்; ஆகியவை உள்ளிட்ட ஒருங்கிணைந்த பாதுகாப்பான சுகாதார முறையை மேம்படுத்துதல்.

- சொத்து இல்லாத நலிந்த பிரிவினை சேர்ந்த பொது மக்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு உத்தரவாதமும், சத்துணவுத் தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்தல் போன்ற ஆக்கபூர்வமான சமூகப் பாதுகாப்பும் அளித்தல்.

- கடன் வசதிகள், தகுதி வாய்ந்த மற்றும் ஆதாயம் தரத்தக்க சுயவேலை வாய்ப்பு, விற்பனை வசதிகள் ஏற்படுத்துதல், தகவல் தொடர்பு, தொழில்நுட்ப உத்திகள் குறித்துப் பயிற்சி அளித்து சமூக பாதுகாப்பிற்கான நடவடிக்கை எடுத்தல்.

- எழுத்தறிவூட்டுதல், சுகாதாரப் பாதுகாப்பு கொடுத்தல், வேலைவாய்ப்பிற்கு வழிவகுக்கின்ற பொருளாதார வளர்ச்சித் திட்டத்தை உருவாக்குதல் ஆகியவற்றிற்காகத் தொண்டு நிறுவனங்களையும் தனியார் தொழில் துறையினங்களையும் ஈடுபடச் செய்ய நடவடிக்கை எடுத்தல் ஆகும்.

முடிவாக பொதுமக்கள், குறிப்பாகப் பொருளாதார ரீதியாகவும், சமூக ரீதியாகவும் பாதிக்கப்பட்டவர்கள், அரசைச் சார்ந்த துறைகள் மூலமாகவும் மற்றும் சமூக நலங்களில் ஈடுபாடுள்ள நிறுவனங்கள் மூலமாகவும் தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகளில் பொறுப்பேற்றால்தான் இத்தகைய திட்டம் வெற்றியடையும்.

பஞ்சங்களும், சில புள்ளிவிவரங்களும்

குறைந்துவரும் நிலங்கள், நீர்வளங்களிலிருந்து உணவு உற்பத்தி செய்வது குறித்த நம்முடைய திறனுக்கும், மக்கள் தொகை கட்டுப்பாட்டுக்கு நாம் மேற்கொள்ளப்படும் முயற்சிகள் பயனளிக்கவில்லையாயின், அதனைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் பஞ்சங்கள் குறித்துச் சில அனுமானங்கள் உருவாகியுள்ளன. இத்தகைய அனுமனங்கள் அவ்வப்போது கூறப்பட்டு வந்துள்ளன. உதாரணமாக 1966-ல் எர்லிஷ் பின்வருமாறு அனுமானித்து கூறியுள்ளார்.

"1970, 1985ஆம் ஆண்டுகளுக்கிடையே உலகில் பெருமளவில் பஞ்சம் ஏற்படும், கோடிக்கணக்கான மக்கள் பிளேக், அணு ஆயுதப்போர் அல்லது ஏனைய சிலவற்றால் சாகடிக்கப்பட்டாலன்றி மற்றபடி பஞ்சத்தால் இறக்கக்கூடும்."

எர்லிஷின் மேற்சொன்ன அனுமானம் ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன் அதாவது 1866-ல் கூறப்பட்டிருந்தால் உண்மையானதென மெய்ப்பிக்கப் பட்டிருக்கும். 1870 - 1900ஆம் ஆண்டுகளுக்கு இடையில் இந்தியாவில் 3 கோடி மக்கள் பஞ்சத்தால் இறந்துள்ளனர். பிரிவினையாகாத இந்தியாவில் மக்கள்தொகை 1891-ல் 281 மில்லியன் ஆகும். 1893-94ஆம் ஆண்டுகளுக்கு இடையே 10 மில்லியன் பேர்கள் பஞ்சத்தால் இறந்துள்ளனர். இந்தியத் துணைக் கண்டத்தில் கடைசியாக மிகப்பெரிய பஞ்சம் 1942-43-ல் ஏற்பட்டதாகும். அப்போது 2 மில்லியன்களுக்கு மேற்பட்ட மக்கள் இறந்தனர்.

நிலையான பாசனத்தின்கீழ் அதிக நிலப்பரப்புகளைக் கொண்டு வருதல், வேளாண்மை ஆராய்ச்சி, கல்வி, வளர்ச்சி ஆகியவற்றைத் தீவிரப்படுத்துதல், நிலச்சீர்திருத்தம் மற்றும் விலைகளுக்கு உத்தரவாதம் அளித்தல், உணவு தானியச் சேம இருப்பைப் பராமரித்தல்; பரவலான பொது வழங்கு முறையைச் செயல்படுத்தல். ஒருங்கிணைந்த ஊரக வளர்ச்சி, பயிற்சிபெற்ற மற்றும் பெறாத தொழிலாளர்களுக்கு வேலை வாய்ப்பை உருவாக்கிக் கொடுத்தல் போன்ற அத்தகைய நடவடிக்கைகள் அடங்கிய சுதந்திர இந்தியாவின் பஞ்சத் தடுப்புச் செயல் உத்திகள், எர்லிஷ் மற்றும் ஏனையோரின்

அனுமானப்படி இயற்கைச் சீற்றங்களைத் தவிர்க்க நன்கு பயன் அளித்துள்ளன. இருப்பினும், வறுமைக் கோட்டிற்குக் கீழ் வாழும் மக்களிடையே வாங்கும் சக்தி போதிய அளவிற்கு இல்லாததால், பசிக்கொடுமை நிலவுகிறது.

கோதுமையைப் பொறுத்தமட்டில் சில தொழில்நுட்ப உத்திகள் பொதுக் கொள்கைகள் அதிக விளைச்சல் தந்து நாட்டை பஞ்சங்களிலிருந்து காப்பாற்ற உதவியாயிருந்தது. இது குறித்து 'கோதுமை உற்பத்தியில் புரட்சி' என்ற புத்தகத்தில் (எம். எஸ். சுவாமிநாதன், 1993) விவரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் மொத்த உணவுத் தேவை, 2025ஆம் ஆண்டில் தோராயமாக 150 சதவீதம் அதிகரிக்கும் என்று மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் தொடர்ந்து அதிகரித்துவரும் மக்கள்தொகையின் காரணமாக உலக அளவில் நபர் வாரியாகப் பயிரிடப்படும் நிலத்தில் அளவு 1988-ல் 0.3 எக்டேர் என்பதிலிருந்து 2050-ல் 0.17 எக்டேர் என்ற அளவிற்குக் குறைந்துவிடும். வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் நபர்வாரியாகச் சாகுபடி நிலப்பரப்பு 0.11 எக்டேர் மட்டுமேயாகும்.

சென்ற அரை நூற்றாண்டில் உணவு உற்பத்தியில் சுமார் 8 சதவீதம், பயிரிடப்பட்ட பகுதியின் பரப்பை அதிகப்படுத்தியதிலிருந்தும், 92 சதவீதம் உயர் விளைச்சலிலிருந்தும் கிடைத்துள்ளது. புதிய பயிர்வகைகள், இரசாயன உரங்கள், பூச்சிகொல்லி மருந்துகள், ஆகியவற்றின் பயன்பாடு அதிகரித்துள்ளது. 1950ஆம் ஆண்டிலிருந்து 1980ஆம் ஆண்டுவரை ஆண்டொன்றுக்குச் சுமார் 3 சதவீதம் பாசனநீர் பெரும்பகுதி அதிகரித்துள்ளது. உலக அளவில் பாசனம் செய்யப்பட்ட மொத்த பகுதி 1950-ல் 80 மில்லியன் எக்டேராக இருந்தது. இது 1993-ல் 237 மில்லியன் எக்டேராக அதிகரித்துள்ளது. இன்று, அனைத்துத் தானியங்களில் 46.5 சதவீதம் பாசனம் பெறும் பகுதியில், பயிரிடப்படும் பயிர்களிலிருந்து, நடைமுறையில் கிடைக்கும் விளைச்சலின் அளவு, ஒருபோகப் பயிரில் எக்டேர் ஒன்றுக்கு சுமார் 8.5 டன்னாகும். இந்தியாவின் ஒரு பகுதியாகிய பஞ்சாபிலும், எகிப்திலும் சிறந்த முறையில் தண்ணீர் வசதி, மண்வளப் பாதுகாப்பு, நிருவாகம் ஆகியவற்றின் காரணமாக உழவர்கள் எக்டேர் ஒன்றுக்கு 6 டன் விளைச்சலைப் பெற்று வருகின்றனர். தற்போது நாம் மேற்கொள்ள வேண்டிய செயல் யாதெனில், சாதகமான பகுதியில் பயிரிட்டு தற்போது கிடைக்கப்பெறும் விளைச்சல் அளவைப் பராமரித்து வருவதும், பயிரிடப்படும் நிலப்பரப்பை விரிவுபடுத்தித் தண்ணீர் நிருவாகம், பயிர் நிருவாகம் ஆகியவற்றைக் கூடுதல் பகுதிகளில் விரிவுபடுத்தி, குறிப்பாகப் பாசனம் பெறாத பகுதிகளில் பண்ணை முறைகளைக் கொண்டுவருவதும் ஆகும்.

காலத்தை வீணாக்காமல் இருக்க வேண்டும். "பசித்த மக்கள் காரண காரியத்திற்கோ, வேண்டு கோளுக்கோ எதற்கும் செவிசாய்க்க மாட்டார்கள்" என்று ரோம் நாட்டு தத்துவ மேதை செனிகா என்பவர் நெடுங்காலத்திற்கு முன் கூறினார். வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் ஏற்படவிருக்கும் கடுமையான உணவுப் பற்றாக்குறையினால் நிகழும் மோசமான விளைவுகள், இவற்றால் ஏற்படும் பெரும் பஞ்சம், பட்டினிச்சாவு ஆகியவற்றை குறித்துக் கெய்ரோவில் நடைபெற்ற மாநாட்டில் அஞ்சத்தக்க பல அனுமானங்கள் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக மக்கள்தொகை அதிகரித்து வருகின்ற, வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் மனித உயிர் வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமான, உயிரினச் சூழல் பாதிக்கப்பட்டு வருகின்றது என்ற அச்சங்களுக்கு அறிவியல் அடிப்படையில் காரணம் உள்ளது. நபர்வாரி வீத அடிப்படையில் நிலம், நீர், காடு ஆகியவற்றின் அளவு குறைந்துவருகின்றது. மக்கள்தொகைக்கும், சாகுபடி நிலம், நீர் ஆதாரங்கள் ஆகியவற்றின் வாயிலாகக் கிடைக்கும் உணவு உற்பத்திக்கும் இடையே சமநிலையை ஏற்படுத்த, இரசாயன இடுபொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட பசுமைப்புரட்சி நமக்குச் சிறிது ஆறுதல் அளித்தது. ஆனால், அவை சுற்றுச் சூழலுக்கு பாதகமான எதிர்விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தியுள்ளன. அதனால்தான் சுற்றுச்சூழல் மேம்பாடு குறித்த ஐக்கிய நாடுகள் மாநாட்டில் 21ஆவது நிகழ்ச்சிநிரல், உயிரினச் சூழலுக்கு உகந்த உத்திகளைப் பின்பற்றுவதை மிகவும் வலியுறுத்தியுள்ளது.

தொடர்ச்சியான நிலையான உணவு உற்பத்தி

கீழே குறிப்பிட்டுள்ள ஆறு முனைப்பான செயல் உத்திகளைப் பரந்த அளவில் பின்பற்றினால் சுமார் 10 பில்லியன் மக்களுக்கு உணவு அளிக்கப் போதுமான உணவுப் பொருள்களைப் பெற இயலும் என்பது என்னுடைய கருத்தாகும். அங்காடியில் உணவுப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றபோதிலும், ஏழை எளிய மக்கள் போதிய வருவாய் தரக்கூடிய வேலைவாய்ப்பைப் பெற்றிருந்தாலன்றி அவர்கள் உணவுப் பொருள்களைப் பெற இயலாது என்பதையும் நான் மேலும் தெரிவித்தாக வேண்டும். எனவே, தொடர்ச்சியான உணவு உற்பத்தி, அதனைப் பயன்படுத்துவது ஆகியவற்றை அடைய தேசிய - பன்னாட்டு உணவுக் கொள்கைகளில் ஒருமித்த கவனம் தேவைப்படுகிறது.

தூய்மை, வாய்மை, தன்னலமின்மை கொண்ட சில ஆண், பெண் தொண்டர்களை எனக்களியுங்கள். இந்த உலகை அசைத்துக் காட்டுகிறேன்.

- சுவாமி விவேகானந்தர்

1. அந்தந்த இடங்களில் கிடைக்கக்கூடிய உத்திகளை பின்பற்றி அதிக விளைச்சல் தரவல்ல தன்மைக்கும் உண்மையில் கிடைக்கின்ற விளைச்சலுக்கும் இடையே உள்ள குறைவைச் சரிசெய்வது. வளர்ந்து வருகின்ற நாடுகளில் பெரும்பாலான பயிரிடு முறைகளில், கிடைக்கின்ற உத்திகளைப் பின்பற்றியுங்கூட மொத்த விளைச்சல் தரவல்ல தன்மைக்கும் உண்மையில் கிடைக்கின்ற விளைச்சலுக்கும் இடையே பெரும் வேறுபாடு காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக இந்தியாவில் சுமார் 40 மில்லியன் எக்டரில், எக்டர் ஒன்றுக்கு இரண்டு டன்னுக்குமேல் சிறிது அதிகமாகச் சராசரி நெல் விளைச்சல் கிடைக்கிறது. இதனைக் குறைந்தது இரண்டு மடங்காக்கலாம். எனவே, இடத்திற்கேற்ற உத்திகள், உரிய இடுபொருள்களை உரிய காலத்தில் வழங்குதல், நிலச்சீர்திருத்த முறையில் பொதுவான கொள்கைகள், இடுபொருள்கள், விளைபொருள்கள் ஆகியவற்றின் விலையை நிருணயித்தல், மற்றும் விற்பனை ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைத்துப் பின்பற்றுவதன் மூலம் தற்போதுள்ள பெரும்பாலான பயிரிடு முறைகளில் இதுவரை கிடைத்திராத அளவுக்கு விளைச்சலைப் பெறுவது சாத்தியமாகும்.

2. மனிதனின் பல்வகை செயற்பாடுகள் காரணமாக உலகில் உள்ள வளமான பண்ணை நிலங்களில் 15% தற்போது அழிந்துவிட்டன. அவ்வாறு வீணாக்கப்பட்ட நிலங்களின் உயிரின வளத்தை மேம்படுத்துவதற்கு முன்னுரிமை அளிக்கப்பட வேண்டும். மக்கள்தொகை அதிகமுள்ள ஆனால் பண்ணை நிலங்கள் அதிகமில்லாத நாடுகளான தெற்கு ஆசிய தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளில் நிலத்தின் உவர்த்தன்மை, காரத்தன்மை, நீர் தேங்கி நிற்றல், மண்ணரிப்புக் காரணமாக மேற்பரப்பு மண் வீணாதல் போன்ற காரணங்களினால், பண்ணை நிலங்களில் சுமார் 20 சதவீதம் உற்பத்தியின்றி வீணாக உள்ளது. மண்ணின் வளத்தைப் பாதுகாத்து மேம்படுத்துவதற்குப் பேரியக்கம் ஒன்றைத் தொடங்குவது அதிகப் பயனளிக்கும்.

3. வேளாண்மைப் பணிகளிலும், ஆற்று மீனளங்களிலும், மீன்வளர்ப்பு மீனளங்களிலும், அவற்றின் வாழ்கைச் சூழலுக்கு ஏற்ற நல்ல நடைமுறைகளை அறிமுகப்படுத்த வேண்டும்.

"இயற்கை ஒவ்வொருவரின் தேவைகளையும் நிறைவு செய்கிறது. ஆனால், ஒவ்வொருவரின் பேராசைகளையும் நிறைவு செய்வதில்லை."

என்கிற மகாத்மா காந்தியின் மூதுரையை ஈண்டு நினைவில் கொண்டு, அதனை, நிலங்கள், உள்நாட்டு ஆறுகள், நீர்த்தேக்கங்கள், கடல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துகையில் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். சுற்றுப்புறச் சூழலை அழிக்கின்ற மற்றும் சமுதாய வளர்ச்சியை தடைசெய்கின்ற திட்டப்பணிகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

4. பண்ணை வளர்ப்புப் பணிகளில், சிறு அளவில் நிலம் வைத்துள்ள குடும்பங்கள், பொருளாதார அனுகூலங்களையும், உயிரின வாழ்க்கைச் சூழலுக்கு ஏற்ற அனுகூலங்களையும் பெறும் வகையில் மேற்படி குடும்பங்களிடையே ஒருமித்த ஒத்துழைப்பை வளர்க்க வேண்டும். இந்த ஒத்துழைப்பு, குறிப்பாக, நீரை பெறுவதில், நீர் நிருவாகம், உள்நாட்டு நீர்வாழ் உயிரினம், கடலோர நீர்வாழ் உயிரினம் ஆகியவற்றை நிருவகித்தல், ஒருங்கிணைந்த பூச்சி ஒழிப்பு நிருவாகம், நவீன பூச்சிகொல்லி தொழில்நுட்பம் ஆகியவற்றில் முக்கியமாக இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஒத்துழைப்புத் தருவதால், அவர்கள் உற்பத்தியாளரின் நலனை அடிப்படையாகக் கொண்ட விற்பனை ஏற்பாடுகளினால் பலன்தர இயலும்; இதனால் விற்பனைப் பணத்தில் நியாயமானதொரு பங்கு உற்பத்தியாளருக்குக் கிடைக்கும்.

5. வளர்ந்துவரும் நாடுகளிடமிருந்து வேளாண் பொருள்களை நீண்டகால அடிப்படையில், நியாயமான விலைக்கு வாங்குகின்ற தொழில்வளர்ச்சி பெற்ற நாடுகளுக்கென்று புதிய வணிக நெறிமுறை. இத்தகைய வணிக நெறிமுறை இல்லையெனில், உலக வணிக ஒப்பந்தத்தின் பல அம்சங்கள், அதிலும் குறிப்பாக, வணிகம் தொடர்பான அறிவார்ந்த சொத்து உரிமைகள் தொடர்பான உலக வணிக ஒப்பந்தத்தின் பல அம்சங்கள், ஏழைமக்களின் நலனுக்குப் பாதகமாக அமையும். இன்று, தொழில்வளர்ச்சி பெற்ற நாடுகளுக்கு, வேளாண்மைத் துறையிலும், தொழில்துறையிலும் மூலதனமும் தொழில்நுட்ப அனுகூலங்களும் ஏராளமாக உள்ளன. இதன் காரணமாகவே, பணக்காரன் - ஏழை இருவருக்குமிடையேயான இடைவெளி, பாகுபாடு ஆண்டுக்கு ஆண்டு தொடர்ந்து அதிகரித்து வருகின்றது. பொருளாதார வளர்ச்சிக்கும் பிற வளர்ச்சிகளுக்கும் வேளாண்மையையே முக்கியமாகக் கொண்டுள்ள வளர்ந்துவரும் நாடுகள், அவற்றின் வேளாண்மைத் தொழிலை மேம்படுத்த வேண்டும்; இறக்குமதியை நம்பி இருக்கக்கூடாது. அப்போதுதான் ஊரக வேலை வாய்ப்பும் வளமும் மேம்படும்.

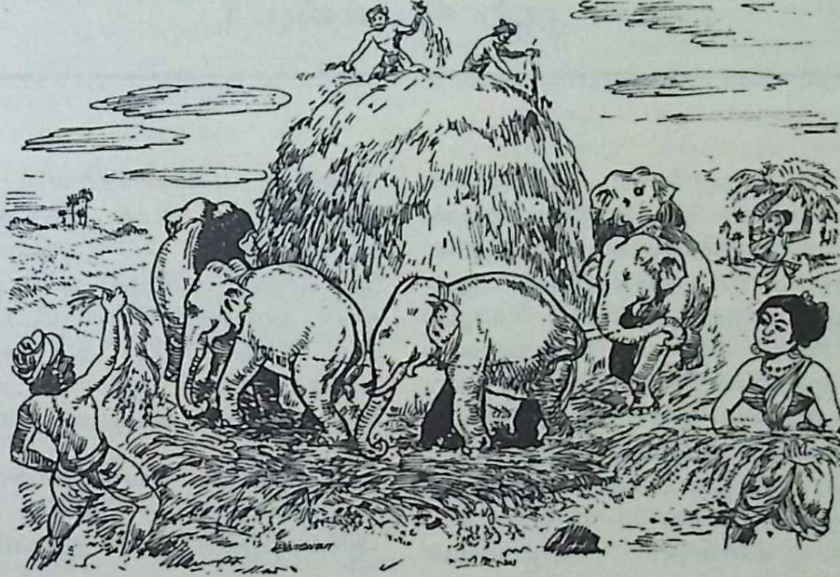
6. கடன் வசதி, தொழில்நுட்பம், பயிற்சி, தொழில்நுட்ப அடிப்படை வசதி, வணிகம் ஆகியவற்றின் மூலம் சுய வேலைவாய்ப்பிற்கான ஒரு புதிய உத்தி.

இதற்கு அரசு துறை மற்றும் தனியார் துறைகள் நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டும். இதனால்

பொதுமக்களுக்குப் பயன் ஏற்படவும் தனியார் துறையில் ஆதாயம் எட்டவும் வழி ஏற்படும். இப் பகுதியில் அரசு சார்பற்ற நிறுவனங்களும், தனியார் துறைத் தொழிற்சாலைகளும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

முடிவுரை

தற்போது ஓராண்டிற்கு ஒரு டன் உணவு தானியங்களை நம்பி இருக்கும் மக்கள் எண்ணிக்கை 1 முதல் 6 வரை வேறுபடுகிறது. திறமையான வகையில் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் சத்தான உணவு சாப்பிட வேண்டும் என ஊக்கப்படுத்தப்பட்டாலும், சுமார் 4 பேர், ஓராண்டிற்கு ஒரு டன்உணவு தானியங்களை நம்பி வாழலாம். ஆனால், தாவரம் - கால்நடை - மனித உணவுத் தொடர் பரந்து கிடக்கும்போது இந்த எண்ணிக்கை ஓராண்டிற்கு 3 பேராக இருக்கும். எனவே, சுமார் 10 பில்லியன் மக்களுக்கு உணவளிக்கும் பொருட்டு, நமக்குச் சுமார் 3000 மில்லியன் டன் உணவு தானியங்கள் தேவைப்படுகின்றன. பண்ணை ஏற்பாடுகளைத் தொடர்ந்து தீவிரப்படுத்துவதன் மூலமும் மற்றும் பலதிறப்படுத்துவதன் மூலமும் ஆராய்ச்சி - வளர்ச்சி நடவடிக்கைகளை நாம் மேற்கொண்டால் இந்த உற்பத்தி அளவு சாத்தியமாகும். உணவுப் பழக்கவழக்கங்களைப் பலதிறப்படுத்துவதன் மூலம், குழந்தைகளை மற்றும் வயதுவந்தவர்களின் ஊட்டச்சத்து அளவைச் சீர்படுத்த முடியும். மேற்கண்ட குறிப்புகளைக் கடைபிடிப்பதன் மூலம் நமது நோக்கங்களை எய்தமுடியும் எனக் கருதுகிறேன்.



தமிழ்நாட்டில் அறிவியல் வேளாண்மை மேம்பாட்டுத் திட்டங்கள்

ஆர். சி. பாண்டா

தமிழகத்தில் பெரும்பாலோர் வேளாண் தொழிலைச் சார்ந்துள்ளனர். இவர்களின் கடின உழைப்பினால் பெருகி வரும் வேளாண் உற்பத்தியே மாநிலத்தின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு மூல காரணமாக இருக்கின்றது. மேலும் அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களைக் கடைப்பிடித்து வேளாண் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்காக ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களில் வேளாண்மைக்கு முன்னுரிமை அளிக்கப்பட்டுள்ளது. தமிழ்நாட்டின் பரப்பளவு 1.30 இலட்சம் சதுர கிலோ மீட்டர் ஆகும். இது நமது நாட்டின் பரப்பளவில் நான்கு சதவீதம். ஆனால் இந்திய மக்கள்தொகையில் 6.59 சதவீதம் தமிழகத்தில் உள்ளனர். தமிழகத்தின் பொருளாதாரத்தில் வேளாண்மை ஒரு பெருமை வாய்ந்த இடத்தைப் பெற்றிருக்கின்றது.

1951ஆம் ஆண்டில் 3.01 கோடியாக இருந்த மக்கள் தொகை 1971-ல் 4.12 கோடியாகவும் 1981-ல் 4.84 கோடியாகவும் 1991-ல் 5.56 கோடியாகவும் உயர்ந்துள்ளது. 'சிறுகுடும்பம் சீரான வாழ்வு' என்ற குறிக்கோள்கொண்டு செயல்பட்டதனால் 1961-ல் 22.30 சதமாக இருந்த மக்கள் பெருக்கம் 1971-1981-ல் 17.23 சதமாகவும் 1981-91-ல் 14.94 சதமாகவும் குறைந்துள்ளது. இதே காலகட்டத்தில் தேசிய அளவில், மக்கள்தொகைப் பெருக்கம் 1971-81 ஆம் ஆண்டுகளில் 22.6 சதவீதத்திலிருந்து 1981-91 ஆம் ஆண்டுகளில் 21.1 சதமாகவும் குறைந்துள்ளது. இருப்பினும் தமிழ்நாட்டின் மக்கள்தொகை நெருக்கம் 1951-ல் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு 232 ஆக இருந்தது. இது 1981-ல் 372 ஆக உயர்ந்து, 1991-ல் 429-ஐ எட்டியுள்ளது. ஆனால் அகில இந்திய அளவில் மக்கள்தொகை நெருக்கம் 1991-ல் 267 ஆகும்.

தமிழகம் வேளாண்மை, வளர்ச்சி முறையில் பொருளாதாரம் சமூக நீதி, மற்றும் இயற்கைச் சூழல் ஆகியவற்றிற்கு முக்கியத்துவம் அளித்துவருகிறது.

கீழ்க்கண்ட குறிக்கோள்களை நிறைவேற்ற வேளாண்மை மேம்பாட்டிற்கான பல திட்டங்களைத் தமிழ்நாடு செயல்படுத்தி வருகின்றது.

1. பெருகி வரும் மக்கள்தொகைக்குத் தேவையான சரிவிகித உணவு அளித்தல்,
2. வேளாண்மையில் செல்வம் தழைக்க வழிவகுத்தல்,
3. வேளாண்மையில் கூடுதல் வருமானமேற்படுத்தி, அதன்மூலம் வேளாண்மை சாராத தொழில்களில்

பொருளாதார மேம்பாட்டை அதிகப்படுத்துதல்.

4. மண்டலங்களுக்கும், மற்றும் மக்களுக்கிடையேயும் உள்ள பொருளாதார ஏற்றத்தாழ்வினைக் குறைத்தல்,

5. ஏற்றுமதி மூலம் அந்நியச் செலாவணியை ஈட்டுதல்,

6. வேளாண்மையில் நீண்டகால, நிலையான வளர்ச்சிக்கு உத்தரவாதம் கொடுத்தல்,

சாதனைகள்

தமிழ்நாட்டில் கடந்த 40 ஆண்டுகளில் நிலத்தைப் பயன்படுத்தும் முறையில் நல்லதொரு மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. 1950-ல் நிகர பயிர்ப் பரப்பளவு 56.38 லட்சம் எக்டரிலிருந்து 1970-ல் 61.5 லட்சம் எக்டராக அதிகரித்துள்ளது. மாநிலத்திலுள்ள மொத்தப் பரப்பளவில் 43.5 விழுக்காடாக இருந்த நிகர சாகுபடிப் பரப்பு 47.2 விழுக்காடாக உயர்ந்துள்ளது. வேளாண்மை மேம்பாட்டில் நீர்ப்பாசனம் முக்கியப் பங்கு வகிப்பதால் நீர்வளம் பெருக அதிக முதலீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. அதன்பலனாக நிகர நீர்ப் பாசனப் பரப்பளவு 1950-ல் 21.16 லட்சம் எக்டரிலிருந்து 1970-ல் 26.96 லட்சம் எக்டராக உயர்ந்துள்ளது. அதே சமயத்தில் மொத்த நீர்ப் பாசனப் பரப்பளவு 36.22 லட்சம் எக்டராக உயர்ந்துள்ளது. நீர்ப்பாசனம் கணிசமான அளவு உயர்ந்துள்ளது. திட்டமிட்ட நிலத்தடி நீர் மேம்பாட்டினால் கிணற்றுப் பாசனத்தின் நிகர அளவு 1950-ல் 24 விழுக்காடாகவும், 1980-ல் 42 விழுக்காடாக அதிகரித்துள்ளது. இருப்பினும் பருவ மழை தவறியதாலும் நீர்நிலைகளில் போதுமான அளவு நீர் இல்லாமையாலும் 1980-க்குப் பின் நிகர சாகுபடிப் பரப்பளவும், பாசனப் பரப்பளவும் குறைந்த நிலையை அடைந்துள்ளது.

போதுமான நீர் நில வளங்களில் தட்டுப்பாடு இருந்த போதிலும் வேளாண்மையில் தொழில்நுட்ப முறைகளைக் கையாண்டதாலும் தீவிர விரிவாக்கப் பணிகளினாலும் கடந்த 40 ஆண்டுகளில், உற்பத்தி கணிசமான அளவு உயர்ந்துள்ளது. தானியப் பயிர்களின் உற்பத்தி, இந்தக் காலகட்டத்தில், 42.67 லட்சம் டன்களிலிருந்து 95 லட்சம் டன்களாக உயர்ந்துள்ளது. பயறு வகைகளின் உற்பத்தி மும்மடங்காக உயர்ந்து 1.04 லட்சம் டன்களை எட்டியுள்ளது. தமிழகத்தின் உணவு உற்பத்தி தற்பொழுது 100 லட்சம் டன்களைத் தாண்டியுள்ளது. இதே போன்று கரும்பு உற்பத்தியும் கணிசமாக உயர்ந்து 29.84 லட்சம் டன்களிலிருந்து 230 டன்களாக உயர்ந்துள்ளது. எண்ணெய் வித்துகளின் உற்பத்தி 2.27 லட்சம் டன்களிலிருந்து 17 லட்சம் டன்களாகவும், பருத்தி உற்பத்தி 3.39 லட்சம் பேல்களிலிருந்து 6 லட்சம் பேல்களாகவும் உயர்ந்துள்ளது. மேற்கூறிய உற்பத்தி அதிகரிப்பு மாநில அரசின் சீரிய முயற்சியாலும் சிறந்த பல திட்டங்களினாலும் ஏற்பட்டுள்ளது.

வேளாண்மை ஆராய்ச்சிப் பணிகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டு அதற்கு ஏற்றவாறு செயல்படுத்தப்பட்டுள்ளது. விளைச்சலை அதிகரிக்க, உயர்விளைச்சல் இரகங்கள் உழவர்களுக்கிடையே பிரபலப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மண்டலங்களுக்கும் மக்களுக்கும் இடையே உள்ள ஏற்றத்தாழ்வுகளைப் போக்குவதற்காகச் சிறு, குறு உழவர்கள் மற்றும் வேளாண் தொழிலாளர்களின் மேம்பாட்டிற்காகவும் பலவிதச் சிறப்புத் திட்டங்கள் செயற்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

உழவர்களுக்குத் தேவையான கடன் வழங்குவதற்காக, பலவகைக் கடன்நிதி நிறுவனங்கள் பலப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உழவர்களுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்பங்களைச் சிறந்த முறையில் அளிப்பதற்கான சில புதிய பயிற்சி வழித்தொடர்பு திட்டம், பரந்த விரிவாக்கத் திட்டங்கள் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. வேளாண் பொருள் விற்பனை மேம்படுத்துவதற்காக ஒழுங்குமுறை விற்பனைக் கூடங்களும், கூட்டுறவு விற்பனை சங்கங்களும், கிராமப்புறப் சேமிப்புக் கிடங்குகளும், வேளாண் பொருள் பதப்படுத்தும் மையங்களும் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. மேலும் உழவர்களின் விளை பொருள்களுக்கு நல்ல விலை கிடைப்பதற்காக ஊக்கத் தொகையும் வழங்கப்படுகின்றது.

மேற்கண்ட சீரிய திட்டங்களினால் நெல் உற்பத்தித் திறன் 56-57-ல் எக்டருக்கு 1.4 டன்களாக இருந்தது, 1993-94-ல் 3.2 டன்களாக அதிகரித்துள்ளது. இதே போன்று சோளத்தின் உற்பத்தித் திறன் 0.6 டன்களிலிருந்து, 1.2 டன்களாகவும் பயறு உற்பத்தித் திறன் 0.26 டன்களிலிருந்து 0.45 டன்களாகவும், பருத்தி உற்பத்தி 1.4 பேல்களிலிருந்து 3.5 பேல்களாகவும், கரும்பு உற்பத்தி 64.26 டன்களிலிருந்து 100.8 டன்களாகவும் உயர்ந்துள்ளது.

மாநில அரசின் சீரியமுயற்சிகள்

வேகமாக வளர்ந்து வரும் மக்கள்தொகையின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகக் கீழ்க்காணும் வேளாண்மை சார்ந்த திட்டங்களுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன, விரிவான நிலநிருவாகம், நீர்பிடிப்புப் பகுதி

மேலாண்மை, வயல்வெளி நீர்நிருவாகம், தரிசு நிலமேம்பாடு, பயிர் உற்பத்தித் தொழில்நுட்பங்கள், பண்ணைக் காடுகள், தீவனப் பயிர்கள் உற்பத்தி, பட்டுப்புழு வளர்த்தல், காய்கறி மற்றும் பழங்கள் உற்பத்தி, அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழில்நுட்பம், வேளாண் விற்பனை, மற்றும் பரந்த விரிவாக்கத் திட்டங்கள் போன்றவையாகும். குறிப்பாகச் சில திட்டங்களைப் பார்க்கலாம்.

1991-92 ஆம் ஆண்டிலிருந்து மாநில அரசு மானாவாரி நிலங்களில் உற்பத்தியை அதிகரிக்கத் தரிசு நில மேம்பாட்டுத் திட்டத்தினை நடைமுறைப்படுத்தி வருகின்றது. இத் திட்டத்தின்கீழ் இதுவரை 25,000 எக்டரில் தைலமரம், புளியமரம், மாமரம், கருவேலமரம் போன்றவை பயிரிடப்பட்டுள்ளன.

சிறிய மற்றும் நடுத்தர உழவர்களுக்குத் தேவையான விறகு மற்றும் பண்ணைக்குத் தேவையான பொருள்களை அளிப்பதற்காகவும் சுவீடன் நாட்டு (சிடா) உதவியுடன் வேளாண் காடுகள் திட்டம் மானாவாரி நிலங்களில் செயற்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

மானாவாரி நிலங்கள் பராமரிப்பு

'மானாவாரி நிலங்களில், தேசிய நீர்ப்பிடிப்புத் திட்டம் 1990-91 ஆம் ஆண்டிலிருந்து செயற்படுத்தப்பட்டு இதுவரை 14 மாவட்டங்களிலுள்ள - 84 ஊராட்சி ஒன்றியங்களில் 89,025 எக்டரில் கடந்த 7 ஆண்டுகளாகச் செயற்படுத்தப்பட்டு வருகிறது, இத் திட்டத்தின்கீழ் சிறிய அணைக்கட்டுகளும், புறம்போக்கு மற்றும் பொது நிலங்களில் மண் மற்றும் நீர் பராமரிப்புப் பணிகள் இலவசமாகச் செயல்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. மேலும் உழவர்களின் பட்டா நிலங்களில் மண் மற்றும் நீர் பராமரிப்பிற்காக வெட்டிவேர், பழங்கள், விறகு, தீவனப் பயிர்கள், மரங்கள் பயிரிட உதவித்தொகை அளிக்கப்பட்டு வருகிறது. இத் திட்டமானது மண், நீர், பயிர், விலங்குகள் மற்றும் மனிதவளங்களைச் சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தி மானாவாரி உழவர்கள் மற்றும் நிலமில்லா வேளாண் தொழிலாளர்களின் வருமானத்தை அதிகரிப்பதற்குப் பேருதவியாக இருக்கிறது. இவை எல்லாவற்றையும்விட இயற்கைச் சூழல் சமன்பாட்டிற்கும் பேருதவியாக இருக்கிறது.

வேளாண்மை அபிவிருத்தித் திட்டங்கள்

தமிழக வேளாண் அபிவிருத்தித் திட்டம் 309.29 கோடி செலவில் 1991-92-ஆம் ஆண்டிலிருந்து செயல்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இத் திட்டம் 7 ஆண்டு காலத்திற்குச் செயற்படுத்தப்படும். இத் திட்டத்தின் மூலம் உழவர்களுக்குத் தேவையான சிக்கனமான வேளாண் தொழில்நுட்பங்களை அளிப்பதற்கும் வேளாண்மை மற்றும் ஊரக மேம்பாட்டிற்காக முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டுப் செயற்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. 1986-லிருந்து, 'வேளாண்மையில் தமிழக மகளிர்' என்னும் திட்டத்தின்கீழ் மகளிர்க்கான வேளாண் பயிற்சி, உணவு உற்பத்தியை அதிகப்படுத்த அளிக்கப்பட்டு வருகின்றது. இப் பயிற்சியின் மூலம் சிறிய மற்றும் நடுத்தரக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த கிராமப்புற மகளிருடைய பொருளாதார நிலை உயர்ந்துள்ளது.

நெல் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்காக ஒருங் கிணைந்த நெல் உற்பத்தித் திட்டம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இதன் பெயர் 1994-95 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 'தானிய அபிவிருத்தித் திட்டம்' என்று மாற்றப்பட்டுள்ளது. இத் திட்டத்தின்கீழ்க் கடந்த 10 ஆண்டுகளுக்குள் வெளியிடப் பட்ட உயர்விளைச்சல் இரக விதைகளை வாங்கும் உழவர்களுக்கு உதவித்தொகை வழங்கப்படுகிறது. தாழ்த்தப்பட்ட மற்றும் மலைவாழ் மக்களிடையே நவீன தொழில்நுட்பங்களை அறிமுகப்படுத்துவதற்காகச் செயல் விளக்கங்கள் மக்காச்சோளம் மற்றும் சிறுதானியங்கள் தீவிர சாகுபடித் திட்டம் 1993-94 ஆம் ஆண்டிலிருந்து செயற்படுத்தப்படுகிறது. 1993.-94 ஆம் ஆண்டிலிருந்து பயறு, பருத்தி மற்றும் எண்ணெய்வித்துகள் சாகுபடி உற்பத்தியை அதிகப்படுத்துவதற்காகச் சீரிய தொழில் நுட்ப முறை மூலம் தேசிய பயறுவகை அபிவிருத்தித் திட்டம், தீவிரச் பருத்தி தீவிர சாகுபடித் திட்டம், எண்ணெய் வித்துத் சாகுபடித் திட்டங்கள் செயற்படுத்தப்படுகின்றன.

உணவு எண்ணெய்ப் பற்றாக்குறையைச் சமாளிப் பதற்காக, எண்ணெய்ப் பனை உற்பத்தி 1992-23 ஆம் ஆண்டிலிருந்து ஊக்குவிக்கப்பட்டுள்ளது. திருச் சிராப்பள்ளி, தஞ்சை, நாகை - காயிதே மில்லத் மாவட்டங்களில் 1993-94 ஆம் ஆண்டுகளில் 2000 எக்டர் பரப்பளவில் எண்ணெய்ப் பனைச் சாகுபடி செய்யப்பட்டுள்ளது. மேலும் நடப்பு ஆண்டில் 2000 எக்டரில் சாகுபடி செய்யத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப்பாதுகாப்பு

சுற்றுப்புறச் சூழலில் பாதிப்பு, விளை பொருள்களில் எஞ்சிய நச்சுத் தன்மை, மீண்டும் பூச்சி நோய் தாக்குதல் போன்றவைகளைக் குறைப்பதற்காக மாநில அரசு ஒருங்கிணைந்த பூச்சி நோய் நிருவாகத்தைச் செயல்படுத்தி வருகின்றது. 1993-94 ஆம் ஆண்டில் ஓர் உட்பிரிவுக்கு 100 உழவர்கள் என்ற கணக்கில் மொத்தம் 31,600 உழவர்களுக்குப் பயிற்சி



திசு வளர்ப்புமூலம் வேப்பங்கன்றுகள் சோதனைக் குழாயில் உற்பத்தி செய்தல்



திசு வளர்ப்புமூலம் நோயற்ற வாழைக்கன்றுகள் உற்பத்தி

சமுதாயமும், பழமையான சாகுபடி முறையிலிருந்து நவீன விஞ்ஞான முறைக்குத் தங்களை மாற்றிக் கொண்டு வருகின்றனர். தமிழகத்தின் பல்வேறு அறிவியல் வளர்ச்சி பெரிதும் வளர்ந்து பல தொழில் நுட்பங்கள் பண்ணையைச் சென்று அடைந்து இருக்கின்றன. தமிழகத்தில் பணிபுரிகின்ற வேளாண்மை விரிவாக்க வல்லுநர்களும், அலுவலர்களும், தொழில் நுணுக்கக் கருத்துகளை உழவர்களின் வயல்களுக்கு எடுத்துச் செல்வதில் முன் உதாரணமாகப் பணியாற்றி அதிக மகசூல் எடுப்பதற்கு நன்முறையில் உதவி வருகின்றனர், தமிழகம் வளர்ச்சி அடைய நமது இந்தியத் திருநாடு முன்னிலையில் இருக்கும் வேளாண்மைத் துறைதான் முதுகெலும்பாக அமைய வேண்டும்.

நமது மக்கள் அனைவருக்கும் உணவு அளிக்க அறிவியல் வேளாண்மைக் கண்டுபிடிப்புகள் நிச்சயம் உதவும். அறிவியலைப் பயன்படுத்துவோம், பலன் அடைவோம்.



வேளாண் முன்னேற்றத்திற்கான செயல் திட்டங்கள்

முனைவர் சு. சங்கரன்

முன்னுரை

நாட்டின் வேளாண் உற்பத்தி கடந்த இருபத்தைந்து ஆண்டுகளாகக் கணிசமாக உயர்ந்துள்ளது. வீரிய ஒட்டு வகைகள் மற்றும் குட்டைப் பயிர் வகைகளை அறிமுகப்படுத்தியபின், உணவு உற்பத்தி பெருகி உணவு கட்டுப்பாடற்ற நிலையை நாடு எட்டியுள்ளது. இந்த நூற்றாண்டின் இறுதியில் சுமார் 24 கோடி டன் உணவுப்பொருள்கள் தேவை எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, தற்போதைய உற்பத்தித் திறனின் (18 கோடி டன்) அளவை அதிகரிக்க வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகிறது. நமது வேளாண் வளர்ச்சி செயற்பாடுகள் மற்றும் ஆக்கபூர்வ அவசியமாகிறது. நமது வேளாண் வளர்ச்சிச் செயற்பாடுகள் மற்றும் ஆக்கப்பூர்வ முன்னேற்றத் திற்கான திட்டங்கள்பற்றிச் சிந்தித்துச் செயல்படுவது அவசியம்.

பயிர்ச்சாகுபடி பரப்பளவு

நாட்டின் சாகுபடிப் பரப்பளவு கடந்த 30 ஆண்டுகளில் கணிசமாக அதிகரித்துள்ளது. 1961ஆம் ஆண்டு பரப்பளவு, 114.7 சதவிகிதத்திலிருந்து 1988ஆம் ஆண்டு 127 சதவிகிதமாக சாகுபடிநிலம் உள்ளது. அவற்றுக்கான சிறப்பு சாகுபடித் திட்டங்களை வகுத்து, உற்பத்தியை அதிகரிக்க வழிவகுக்க வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். பயிர்ச்சாகுபடியில் உரங்களின் பயன் 1951ஆம் ஆண்டில் 0.7 இலட்சம் டன்களிலிருந்து தற்பொழுது சுமார் 60 இலட்சம் டன்களாக உயர்ந்துள்ளது. பூச்சிகொல்லிகளின் பயன்பாடும் 1955ஆம் ஆண்டு 2,350 டன்களாயிருந்து 1989-ல் 90 ஆயிரம் டன்களாக உயர்ந்து அதன் தற்போதய தேவை 1.07 இலட்சம் டன்களாக உள்ளது. நாட்டில் பயிர்விதைகளின் விநியோகமும் 1980ஆம் ஆண்டில் 25 இலட்சம் டன்களாயிருந்து 1990-ல் 5.7 இலட்சம் டன்களுக்கு உயர்ந்திருப்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். மேலும், அதிக மகசூல் தரும் பயிர்வகைகளின் சாகுபடி கணிசமான முன்னேற்றம் கண்டு 1990ஆம் ஆண்டில் 61.8 சதவிகிதத்தை எட்டி இருக்கிறது.

வேளாண்மையில் புதிய தொழில்நுட்பங்களை அறிமுகப்படுத்தியபின், வங்கிகளில் உழவர்களுக்கு தாராளமாகக் கடன் வசதிகள் அளிக்கப்பட்டன. கூட்டுறவு வங்கிகளின் மூலம் 1961-ல் 214.35 கோடி ரூபா

கடனாக வேளாண் சாகுபடிக்காக வழங்கப்பட்டதது. இது 1991-ல் 6,058 கோடி ரூபாவாக அதிகரித்துள்ளது. வேளாண்மைத் தொழிலின் முன்னேற்றத்திற்காக மின்சக்தியின் உபயோகமும் அதிகரித்துள்ளது. நாட்டின் மொத்த மின்சக்தி பயன்பாட்டில் வேளாண்மைக்கு மட்டும் 17.59 சதம் 1981ஆம் ஆண்டிலும், 24.08 சதம் மின்சக்தி 1989ஆம் ஆண்டிலும் வழங்கப்பட்டது. தீவிர சாகுபடித் திட்டத்தின்கீழ் டிராக்டரின் பயனும் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. 1982ஆம் ஆண்டில் 519 ஆயிரம் டிராக்டர்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதேபோல் மின்சாரப் பம்புகள் மற்றும் பண்ணை இயந்திரங்கள் போன்றவற்றின் பயன்பாடும் பெருகியுள்ளன.

உற்பத்தித் திறன்

எண்ணெய் வித்துகள், தானியங்கள், பயறுவகைகள், கரும்பு மற்றும் பருத்தி போன்ற பயிர்களின் உற்பத்தித் திறனின் அளவு குறிப்பிடும்படியான நிலையில் இல்லை. பருத்தியில் 1989-90-ல் நல்ல விளைச்சல் (267 கிலோ/எக்டர்) கண்டுள்ளோம். மேலும் கோதுமை மற்றும் நெல் உற்பத்தியிலும் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளோம். மொத்த உணவு உற்பத்தித்திறன் கடந்த பல ஆண்டுகளில் 55 சதவிகிதத்தை எட்டியுள்ளது. கரும்பு உற்பத்தியில், தமிழகம் எக்டருக்கு 100 டன்களுக்கும் மேல் என்ற நிலையில் முதலிடம் வகிக்கிறது. பஞ்சாப் மாநிலம், நெல், கோதுமை மற்றும் மொத்தத் தானியங்கள் ஆகியவற்றில் அதிக உற்பத்தியைக் கண்டுள்ளது.

இந்தியாவில், உற்பத்தித்திறனில் அதிகமான வேறுபாடுகள், மாநில, மாவட்ட மற்றும் வட்டார அளவில் உள்ளது. இதற்கான பல்வேறு காரணங்களுள், நீர்ப்பாசனம் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. சில மாநிலங்களில் பெரிதும் மானாவாரி பயிர் செய்வதால் உற்பத்தித்திறன் குறைந்துள்ளது.

கால்நடை அபிவிருத்தி

நாட்டின் மொத்தப் பண்ணை விலங்குகளின் எண்ணிக்கை 1972-ல் 35.3 கோடியிலிருந்து 1982-ல் 42.0 கோடியாக உயர்ந்துள்ளது. அதில் கால்நடைகளின் எண்ணிக்கை 17.8 கோடியிலிருந்து 19.2 கோடியாக பெருகியுள்ளது. இந்தியாவில் 1990ஆம் ஆண்டு மொத்த முட்டைக் கோழிகளின் எண்ணிக்கை 12 கோடி எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அவற்றிலிருந்து சுமார் 202 கோடி முட்டைகள் கிடைக்கின்றன. மொத்தக் கறிக் கோழிகளின் எண்ணிக்கை 16.3 கோடிகளாகும். அவற்றுள் 1.6 கோடி கோழிகள் பஞ்சாபில் வளர்க்கப்படுகின்றன. கோழி முட்டை நமது சிற்றூர்களிலும் சிரிய சத்துணவாகிவிட்டது.

வேளாண் முன்னேற்றத்திற்கான செயற்பாட்டுத் திட்டங்கள்

நாட்டின் உணவு உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்க ஒவ்வொரு வட்டாரம் மற்றும் பகுதிகேற்ப நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகிறது. மேலும் சரியான முறையில் விளைநிலங்களையும், நீர்ப்பாசன முறைகளையும் மேற்கொள்ளாததால் உற்பத்தித்திறன் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனைத் தவிர்க்க இயற்கை வளங்கள் பராமரிப்பு, பயிர் மேம்பாடு, பண்ணைக் காடுகள், பண்ணைகளை இயந்திர மயமாக்கல், அறுவடைக்குப்பின் செய்நேர்த்தி தொழில்நுட்பங்கள், பண்ணைக் கால்நடைகள் வளர்ச்சி, அடிப்படை வசதி முன்னேற்றம் மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்பு ஆகிய செயற்பாட்டுத் திட்டங்களுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்.

இயற்கை வளங்கள் பராமரிப்பு

மண், நீர் ஆகிய இரண்டு இயற்கை வளங்களுக்கு நல் பராமரிப்புத் தேவைப்படுகிறது. தகுந்த முறையில் மண்ணின் தன்மைக்கேற்ப பயிர்செய்வது, மண் அரிப்பினால் பாதிக்கப்பட்ட மற்றும் களர், உவர் நிலங்களை சீர்செய்வது, மண் மற்றும் நீர்ப் பராமரிப்பு மூலம் மானாவாரிப் பயிர் உற்பத்தியை அதிகரிப்பது, அவ்வப்போது மண்ணின் தன்மையை அறிந்து அதற்கேற்பப் பயிரிடுதல், நீர்நிலைகளை கண்டறியும் புதிய சாதனங்களைக் கண்டறிதல், நீர்நிலைக்கேற்ற பயிர்ச்சாகுபடி திட்டமிடுதல், நீர்ப்பாசன முறையைச் சிறந்த வகையில் மேம்படுத்துதல், பாசன பகுதியில் நல்ல வடிகால் வசதி ஏற்படுத்துதல் மற்றும் மானாவாரிப் பயிர் சாகுபடியில் மழை நீர் பராமரிப்பு போன்ற வழிமுறைகளைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலம் அதிக விளைச்சல் பெறலாம்.

பயிர் மேம்பாடு

பயிர்வகை மேம்பாட்டினால் நாடு தானியங்கள் மற்றும் காய்கறிகளின் உற்பத்தியில் கணிசமான அளவில் முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது. கடந்த 50 ஆண்டுகளில் பயிர்வகை மேம்பாட்டின் மூலம் உற்பத்தியை 33 சதத்திலிருந்து 89 சதம்வரை அதிகரித்துள்ளோம். 1970-ல் நெல் மற்றும் கோதுமை பயிர்வகை மேம்பாட்டின் மூலம் 'பசுமைப் புரட்சியினை' நாம் காணமுடிந்தது. ஆகையால் சிறந்த பயிர்வகை இனவிருத்தி மற்றும் மேம்பாடுகளில் தனிக்கவனம் செலுத்தி, தற்பொழுதுள்ள வகைகளைவிடச் சிறந்த குணங்களைக் கொண்ட வகைகளைக் கண்டுபிடித்து வெளியிடுதல் அவசியம். மேலும், வெளியிடப்படும் வகைகள் வறட்சி மற்றும்

முப்பத்து மூன்று கோடி புராணக் கடவுள்களிடம் நீ நம்பிக்கை கொண்டவனாயினும், உன் மீதே உனக்கு நம்பிக்கையில்லாவிட்டால், உனக்கு விடுதலை ஏது?

- சுவாமி விவேகானந்தர்

உப்பபுத்தன்மையைத் தாங்கக் கூடியனவாகவும், பூச்சி மற்றும் நோய் எதிர்ப்புத் திறனுடனும் இருக்க வேண்டும். அதிக மகசூல் தரக்கூடிய ஒட்டு வகைகளைக் கண்டுபிடித்தல் மிகவும் அவசியமாகிறது.

நவீன பயிர்திசுக்கள் வளர்ப்புமுறை நுட்பத்தினால் பயிர்களில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி, நம் தேவைக்கேற்ப பயிரின் கதன்மையை மாற்றி, உற்பத்தியை அதிகரிக்க வழிவகை செய்யவேண்டும். மேம்படுத்தப்பட்ட பயிர்ச் சாகுபடி நுட்பங்களைக் கடைபிடித்தல் முக்கியமானதாகும். அதாவது தரக்குறைவான நிலப்பகுதிகளை வரையறுத்து, அதற்கான பராமரிப்பு முறைகளையும், மாற்றுச் சாகுபடி முறைகளையும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். பகுதிக்கேற்ப தொழில் நுட்பங்களை அறிந்து பயிர் சாகுபடி செய்யவேண்டும்.

மேலும் சிறந்த உற்பத்திக்கு இடையூறு செய்யும் களைகள், பூச்சி மற்றும் நோய்களைத் தவிர்க்க, தக்க தருணத்தில் ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப்பாதுகாப்பு மேற்கொள்ள வேண்டும். பூச்சி மருந்துகளைத் தேவையான அளவுக்கு மேல் பயன்படுத்துவதால் சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதிக்கப்படுவதோடு பூச்சிகளின் எதிர்ப்புத்திறன் மற்றும் உணவு தானியங்களில் எஞ்சிய நச்சுத்திறன் அதிகரித்தல் போன்ற பல இன்னல்கள் ஏற்படுத்துகின்றன. இதனைத் தடுக்கத் தகுந்த மருந்தைப் பூச்சித் தன்மைக்கு ஏற்பச் சரியான அளவில் குறித்த காலத்தில் தெளித்துப் பயன்பெறலாம். இதனுடன் உயிரியல் முறைகளில் களை, பூச்சி மற்றும் நோய் நிருவாகத்தைக் கடைபிடிக்கலாம்.

பண்ணை இயந்திர மயமாக்குதல்

பண்ணை இயந்திர மயமாக்கும் திட்டத்தினால் வேளாண்மைப் பணிகளைக் குறித்த காலத்தில் செய்து முடிக்க உதவும். மாறாகப் பண்ணை இயந்திர மயமாக்கல் மூலம் வேளாண் பணிகளில் ஆள்கள் குறைப்பு அதிகமாகும் என்ற தவறான எண்ணம் பரவலாக உள்ளது. பஞ்சாப் மாநிலத்தில் வேளாண் பணிகளை இயந்திர மயமாக்கியதால் வேலை வாய்ப்பு அதிகரித்துள்ளது. அதாவது இயந்திரங்களை பழுது பார்க்கவும், பாதுகாக்கவும் பயன்படுத்தவும் ஆள்கள் பெரிதும் தேவை. இவ்வியந்திர மயமாக்குதலால் விளைச்சல் அதிகரிக்கின்றது. வேளாண் பொறியியல் துறையினரின் முதல் நோக்கமானது, வேளாண் பணிகளுக்கேற்பப் பண்ணை இயந்திரங்கள் மற்றும் மூலப் பொருள்களைக் கண்டுபிடித்து, சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தி உற்பத்தியை அதிகரிப்பதாகும்.

அறுவடைக்குப்பின் செய்நேர்த்தித் தொழில் நுட்பங்கள்

உணவுப் பொருள்களை சேமிப்பதே உழவர்களின் பெரும் பணியாகும். அறுவடைக்குப்பின் ஏற்படும் மொத்த உணவுப் பொருள்களின் இழப்பில், சேமிப்பினால் உண்டாகும் சேதம் சுமார் 6.6 சதவீதம் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அறுவடை செய்த பொருள்களை நல்ல முறையில் சேமித்து அதனைப் பயன்படுத்தும் வரை பாதுகாக்க வேண்டும். இதற்கு நவீன சேமிப்பு தொழில்நுட்பங்களை ஆராய்வதோடு ஒழுங்குமுறை விற்பனைக்கூடங்களில் உணவுப் பொருள்களைச் சிறப்பான முறையில் பாதுகாக்கவும் ஏற்ற வசதிகளை ஏற்படுத்த வேண்டும்.

வேளாண் உற்பத்திக்கும், பதப்படுத்துதலுக்கும் உள்ள இடைவெளியைக் குறைக்க நவீன பின் செய்நேர்த்தித் தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் வேளாண் பொருள்களை சிறந்த முறையில் பதப்படுத்தலாம். வேளாண் கழிவுகளைப் பல பயனுள்ள பொருள்களாக மாற்றுவதன் மூலம் இலாபத்தினை அதிகரிக்கலாம். தற்பொழுது நம் நாட்டில் ஒரு சதவிகித பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் மட்டுமே பதப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனை மேலும் அதிகரிப்பதோடு, தானியங்கள் மற்றும் கால்நடைப்பொருள்களைப் பதப்படுத்தும் நுட்பங்களையும் மேம்படுத்த வேண்டும். இதன்மூலம் அன்னியச் செலாவணியை அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது.

பண்ணைக் கால்நடை முன்னேற்றம்

நம் நாட்டில் பால், முட்டை, இறைச்சி முதலியன தேவையான அளவு கிடைப்பதில்லை. கால்நடைகள் அதிகமாக இருந்தும் இந்நிலைக்குக் காரணம் குறைந்த உற்பத்தியேயாகும். கால்நடைகளில் குறைந்த இனவிருத்தியாலும், போதிய ஊட்டமின்மையாலும், அதிகமாக இறப்பு விகிதம் இருப்பதாலும் உற்பத்தி குறைகின்றது. இந் நிலையை மாற்றக் கால்நடைகளின் தீவனங்களின் உற்பத்தியில் தனிக்கவனம் செலுத்த வேண்டும். ஆகவே அதிகச் சத்துள்ள தீவனப் பயிர்களை விளைவித்தல், செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படும் தீவனங்களில் ஊட்டச் சத்துகளை அதிகரித்தல் மற்றும் கால்நடைகளின் தீவனங்களில் கலப்புத் தீவன முறையை அதிகரித்தல் போன்றவற்றின் மூலம் உற்பத்தியை அதிகரிக்கலாம். மேலும் கால்நடைகளின் தன்மையை நவீன திசுக்கள் வளர்ப்பு தொழில்நுட்பமூலம் மேம்படுத்துவதோடு சுகாதார முறைகளை மேற்கொண்டு கால்நடைகளைப் பராமரித்தல் மூலமும் உற்பத்தியை உயர்த்தலாம்.

அடிப்படை வசதி முன்னேற்றம்

கிராம மின்சாரத் திட்டத்தின் மூலம் வேளாண்மை சிறக்க வழி செய்யலாம். பஞ்சாப், கருநாடகா, அரியானா போன்ற மாநிலங்களில் உள்ள கிராமங்களுக்கு 100 சதவீத மின்சாரம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. வேளாண்மையில் சிறந்து விளங்கும் பஞ்சாப், அரியானா போன்ற மாநிலங்களில் மின்சாரத் தேவை அதிகமாக உள்ளது. தமிழகமும் அது போன்ற நிலையை எட்ட வேண்டும். வேளாண் பொருள்களை விற்பனைக் கூடத்துக்கு எடுத்துச் செல்ல சாலைப் போக்குவரத்து வசதிகள் தேவை. ஒழுங்குமுறை விற்பனைக் கூடங்கள் மற்றும் கூட்டுறவு வங்கிகளின் தேவைகளையும், சேவைகளையும் அதிகரிக்க வேண்டும்.

சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்பு

இந்தியாவில் தீவிர வேளாண்மைச் சாகுபடியில் பல்வேறு பூச்சி மருந்துகளை அளவுக்கதிகமாகப் பயன்படுத்துவதால் மண், நீர் மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசுபடுகிறது. நவீனமயமாக்கப்பட்ட தொழிற்சாலை களிலிருந்து வரும் கழிவுகள், விளை நிலங்களுக்கும், நிலத்தடி நீர்நிலைகள் மற்றும் மக்களின் நல்வாழ்விற்கும் கேடு விளைவிப்பனவாக உள்ளன.

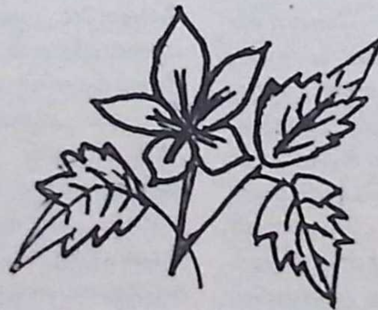
நமது நாடு பூச்சிமருந்துகளைப் பயன்படுத்துவதில் பின்தங்கி இருப்பினும் தவறான முறையில் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் பூச்சிகொல்லிகளின் எஞ்சிய நச்சு அறுவடை செய்த பொருள்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆகையால் கேடு விளைவிக்கும் பூச்சிகொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதிலிருந்து தடுக்க நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். மேலும் மக்களுக்கு இக் கேடுகளை விளக்கிக் கூறி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டும். சுற்றுப்புற சூழல் பாதுகாப்பிற்கு, வேளாண் தொழில்நுட்பங்களை மாற்றியமைத்து, உற்பத்திக்கு பாதகம் ஏற்படாமல் வழிவகை செய்தல் வேண்டும். “தேசிய சுற்றுப்புறச் சூழல் கண்காணிப்புத் திட்டத்தினை” அறிமுகப்படுத்தி சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கு மாசு விளைவிக்கும் காரணிகளை ஆராய்ந்து அவற்றைத் தவிர்க்க மாற்று வழிகளை வகுக்க வேண்டும்.

வேளாண்மைச் சேவை

உழவர்கள் பல்வேறு வேளாண்மைப் பணிகளிலும் இடுமுதல்களை வாங்குகின்ற பணிகளிலும் தாங்களே ஈடுபட்டு ஒரு சுமையான சூழலைச் சந்தித்து வருகின்றனர். வேலை வாய்ப்புகளை நாடி நிற்கும் வேளாண்மைப் பட்டதாரிகள் வேளாண்மைச் சேவைப் பணிகளை அமைப்பு ரீதியிலும் வணிக ரீதியிலும் மேற்கொள்வதன் மூலம் வேளாண்மைக்கு உதவ முடியும். வேலைவாய்ப்புகளைப் பெருக்கிக்கொள்ளவும் இயலும்.

முடிவுரை

இந்திய வேளாண்மை கடந்த இருபத்தைந்து ஆண்டுகளில் கணிசமான அளவில் முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது. ஆனால் பெருகிவரும் மக்கள்தொகையின் உணவுத் தேவையைச் சமாளிக்க உணவு உற்பத்தியைத் தீவிர சாகுபடி மூலம் அதிகரிக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. நமது நாட்டில் 70 சதவீத நிலங்கள் மானாவாரியாக உள்ளன. இவற்றைப் பல சிறந்த தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் மேம்படுத்தி, உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டும். மேற்கூறிய பல்வேறு செயற்பாட்டுத் திட்டங்களினால் நாட்டின் தற்போதைய உணவு உற்பத்தியை அதிகரித்து சுற்றுப்புறச் சூழலை மாசுபடாமல் பாதுகாத்து ஒளிமயமான முன்னேற்றம் காண வாய்ப்புள்ளது. இதற்கு, ஆராய்ச்சியாளர்கள் மற்றும் விரிவாக்கப் பணியாளர்கள் முழு ஊக்கத்துடன் பணியாற்றி, புதிய தொழில்நுட்பங்களைக் கண்டுபிடித்து, பாமர உழவர்களும் பார் போற்றும்படி முன்னேற வழிவகை செய்யவேண்டும்.



தஞ்சை கழிமுகப் பகுதியில் வடிகால் பிரச்சினைகள்

முனைவர். சி. இராமசாமி

முன்னுரை

பாசன நிலத்திற்கு வடிகால் வசதியின் தேவை

பயிர் விளைச்சல் அதிகரிக்க உகந்த சுற்றுச்சூழல் தேவை. இதற்கு இன்றியமையாத ஒன்று வடிகால் வசதி ஆகும். பயிரிடும் காலங்களில் நீர் தேங்குவதால் பயிர் விளைச்சல் பாதிப்பதோடுமண்வளத்தையும் சீரழித்து விடுகிறது. இதை

'தேங்கி கெட்டது நிலம்
தேக்காமல் கெட்டது குளம்'

என்ற முதுமொழியால் அறியலாம்.

நிலத்தின் மேற்பரப்பிலும் மற்றும் நிலத்தடி வேர்பரப்பு பகுதியிலும் நீர் தேங்குவதால் காற்றோட்ட வசதி அற்று விடுகிறது. பாசன நிலத்தில்வடிகால் வசதி ஏற்படுத்துவதின் மூலம் பயிர் நன்றாக வளர்வதற்கான சூழ்நிலையை தோற்றுவித்து இதன் மூலம் உற்பத்தியைப் பெருக்கி நிலத்தின் வளம் குன்றாமல் நீண்டகாலம்வரை நிரந்தரமான வாழும் வேளாண்மையை ஏற்படுத்த இயலும். மேலும் பயிரை நீர் சூழ்ந்த நிலையில் பயிருக்கு தேவையான சில ஊட்டங்களும் கிடைக்காத சூழ்நிலை உருவாகிறது.

கழிமுகப் பகுதியின் அமைப்பு

தஞ்சை கழிமுகப்பகுதியின் பரப்பளவு 162 சதுரகிலோ மீட்டர்களாகும். இதில், கடலோரப் பகுதியையும் உள்ளடக்கிய பெரும்பகுதி, பருவமழையின்போது வெண்ணாற்றினால் வடிகால் பிரச்சினையால் பாதிக்கப்படுகிறது. காவிரியின் கழிமுகப் பகுதி முக்கோண வடிவமானது. வடக்கு தெற்காக 125 கிலோமீட்டர் நீளமுள்ள கடற்கரையை உள்ளடக்கியது. மேலும் கல்லணையிலிருந்து கடற்கரை வரை 110 கிலோமீட்டர் தொலைவிற்கு நீண்டது. எட்டு லட்சம் எக்டர் பரப்புள்ளது. இந்நிலம் 1 : 2000 என்ற விகிதத்தில் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி சரிந்துள்ளது.

மேலும் காவிரியின் துணை படுகை நிலத்தில் 3 - 6 மீட்டர் ஆழம் வரை மணற்சார்ந்த குறுமண் நிரம்பியுள்ளது; ஆனால் வெண்ணாற்றுப் படுகையானது கடல்நிலம் உருமாறியதால் உண்டானது என்பதற்கான சான்றுள்ளது. கழிமுகப் பகுதி மண்ணில் களிமண், சாம்பல் சத்து சுண்ணகம் அதிகமாகவும், தழை மற்றும் மணிச்சத்து குறைவாகவும் உள்ளன. கிழக்கு கடற்கரையோரம் 3 - 5 கிலோ மீட்டர் அகலத்திற்கு

குறுமண் சார்ந்த மணல் பரப்பு படிப்படியாக உருமாறி, மணற்சார்ந்கத குறுமண் ஆக மாறியுள்ளதைக் காண நேரிடுகிறது. இம்மண்ணில் சோடியம் அதிகமாக உள்ளதாலும் வடிகால் பிரச்சினை தோன்றுகிறது. ஊட்டகங்களின் நிலையும் குறைவுபட்டுள்ளது.

கழிமுகப் பகுதியை 37 ஆறுகள் சுமார் 1600 கி. மீ. தொலைவு வரை பாய்ந்து வளப்படுத்துகின்றன. இதனுடன் 1505 'ஏ' வகுப்பு கால்வாய்களும் (5,600 கி.மீ. மொத்த நீளம்) அதன் உட்பிரிவாக 28,376 கிளைக்கால்வாய்களும் (18,000 கி. மீ.) அமைந்துள்ளன. இதில் 22 வடிகால் ஆறுகளும் (300) உள்ளடக்கம்.

வடிகால் பிரச்சினை உள்ள பகுதிகள்

வெண்ணாற்றுப் பாசன பகுதிதான் அதிகமாக வடிகால் பிரச்சினையால் பாதிக்கப்படுகிறது. மேலும் இப்படுகையின் மேற்புறமாக அமைந்து, தஞ்சைக்கும் கல்லணைக்கும் இடையே கலக்கும் சோளகம்பட்டி வாரியும், முதலைமுத்து வாரியும் மேலும் வடிகால் பிரச்சினையை சிக்கலாக்குகின்றன.

வடிகால் வசதி பிரச்சினையை இருபிரிவாகக் கொள்ளலாம். முதற்பிரிவில் கழிமுகப்பகுதியின் மேற்புறத்திலுள்ள மேட்டு நிலங்களிலிருந்து வரும் நீரினால் உண்டாவது; இரண்டாவது பிரிவு கழிமுகப் பகுதியிலேயே ஏற்படுவது.

மேற்புற மேட்டுப்பகுதியினால் தோன்றும் பிரச்சினை

மேலணைக்கு மேலே ஏற்படும் நீர்ப்பிடிப்பு பகுதியினால் தோன்றுவது;

மேலணைக்கும் கல்லணைக்கும் இடைப்பகுதியில் உள்ள நீர்ப்பிடிப்பு பகுதியிலிருந்து தோன்றுவது;

தென்மேற்கிலுள்ள மானாவாரி மேட்டு நிலங்களிலிருந்து நேரடியாக கல்லணைக்கு கீழே கழிமுகப்பகுதியில் கலக்கும் வடிநீரால் தோன்றுவது.

கடற்கரையோரமாக நீண்ட மணற்திட்டுக்ககள் அமைந்துள்ளதால், பருவமழையினால் ஆற்றில் ஏற்படும் வெள்ளம் எளிதில் கடலில் சங்கமிக்க முடிவதில்லை. தென்மேற்கு மேட்டுப் பகுதியில் தோன்றும் வெள்ளப்பெருக்கு நேரடியாக, கல்லணைக்குக் கீழே ஆற்றில் சேருகின்றது. இதுவும் பிற்பாடு வெண்ணாற்றுப் பாசனப் பகுதியை பாதிக்கின்றது.

மேலும் தென்முனையில் மேடிட்டுள்ள ஆற்றின் சங்கமப்பகுதி புகார் பகுதி பருவமழையினால் எளிதாக மட்டப்படுத்தப்படுகிறது. வேதாரண்யம் கால்வாயில் எப்போதும் போதிய நீரோட்டம் இருப்பதில்லை. இதனால் கடல் சீறும்போது ஏற்படும் அலைநீரை உள்வாங்கியும், அமைதியாகும்போது உபரிநீரை கடலிலே சேர்க்கவும் முடிகிறது.

வேதாரண்யம் கால்வாய்நீர் கீழ்க்கண்ட நான்கு துறைகள் வழியாக கடலைச் சென்றடைகிறது.

வேளாங்கண்ணி

சக்கிலியன் வாய்க்கால்

இலாபோர்டு நேரடித்துறை

அடைப்பார் நேரடித்துறை

மேற்சொன்ன நான்கு துறைகள் இருந்தபோதும் வடகிழக்குப் பருவமழையின்போது ஏற்படும் வெள்ளம், கால்வாயின் கொள்ளளவிற்கும் மேல் உயர்வதால், அதன் சுற்றுப்புறங்களில் நீர்தேங்கி வடிகால் இடர்பாடுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

தெற்கில் சங்கமிக்கும் வடிகால் ஆறுகள் பெரும் வெள்ளத்தை காயல்களில்/உப்பங்கழிகளில் கொண்டு சேர்க்கின்றன. இதனாலும் நீர்மட்டம் அதிகரித்து வெள்ளநீர் எளிதாக கடலில் கலக்க முடியாத நிலையை அடைந்து வடிகால் இடர்பாட்டினை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வகை வடிகால் ஆறுகளில் தலையானது பாமணியாறு ஆகும்; மற்றவை வளவனாறு, மரக்கா கோரையாறு, கீழ்தாங்கியார் மற்றும் கோரையாறு ஆகியவை.

வடிகால் வசதியை ஒழுங்குபடுத்தவும், மற்றும் மேம்படுத்துவதற்கான திட்டம்

கழிமுகப்பகுதியில் ஏறத்தாழ 696 பெரு மற்றும் சிறு வடிகால்கள் உள்ளன. இவையெல்லாம் கண்டறிந்து அதன் வழியோடும் வெள்ளப்பாய்ச்சல் அளவுகள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இதன்மூலம் சரியான மேம்பாட்டிற்கான திட்டமிடும் முறையைப் பின்பற்றுவது எளிதாகிறது. இம்மேம்பாடு திட்டத்தில் -

வரும் வெள்ள நீரனைத்தையும், கால்வாய் வழியாக எடுத்துச்செல்லும் திறனை அதிகரித்தல்;

கால்வாய் கட்டுமானத்தை வலுவூட்டல்;

தக்க கட்டமைப்பின் வழியாக வெள்ளநீர் கால்வாயினுள் புகவும் மற்றும் வெளியேறவும் வாய்ப்பு செய்தல்;

ஆகியவை கருத்தில் கொள்ளப்பட்டன.

வெண்ணாற்றில் ஏற்படும் வடிகால் இடர்பாடுகள் குறைய மேலும் பல சங்கமத்துறைகளை அமைக்க வேண்டும். இதனால் வேதாரண்யம் கால்வாய் மற்றும் உப்பங்கழிகளில் ஏற்படும் நீர்த்தேங்குதல் குறையும்.

மேம்படுத்தும் பணி

வேதாரண்யம் கால்வாயை எடுத்துக்கொண்டால் தற்போதுள்ள நான்கு சங்கமத்துறைகளுடன் மேலும் மூன்று துறைகள் - வெள்ளையார் நேரடித்துறை பாப்பனாறுதுறை மற்றும் நல்லார்துறை - அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

தெற்கில் ஓடி கடலில் சங்கமிக்கும் ஆறுகளில் மிகப்பெரியதானதும், 17,400 க்யூசெக் அளவு நீரைகடத்தும் திறனுள்ளதுமான பாமணியாறு கடலை நேரடியாகச் சென்றடைய ஒரு சங்கமத்துறை அமைந்துள்ளது. இதுபோன்ற ஏற்பாடு வளவனாற்றிற்கும் செய்யப்பட்டுள்ளது. இவ்விரண்டு ஆறுகளின் சங்கமத்துறைகள் மூலம் 19,400 க்யூசெக் அளவு நீரை வெளியேற்ற முடியும். இதனால் மற்ற வடிகால் ஆறுகளில் ஏற்படும் வெள்ள அபாயத்தை தணிக்க முடிகிறது.

நெடுங்காலமாகவே காவிரிப்பாசனப் பகுதியில் சுமார் 40,000 ஏக்கர் நிலம் வடிகால் வசதியின்மையால் பாதிக்கப்பட்டு வருகிறது. தற்போது மேம்பாட்டினால் ஏறக்குறைய 20 - 30 விழுக்காடு வரை தீர்வு காணப்பட்டுள்ளது.

முடிவுரை

தற்போதைய பராமரிப்பு பணிகளில் குறையே இல்லையென்று கூற முடியாது. இந்நிலைக்கு பல காரணங்கள் உள்ளன.

பாசனப்பகுதி பெரும் பரப்பை உள்ளடக்கியது;

பராமரிப்பிற்கு போதிய பணியாட்கள் இன்மை;

போதிய நிதிவசதி அளிக்கப்படாமை;

இக் குறைபாடுகளினால், பராமரிப்பு பணிகள் வெள்ள அபாய காலக்கட்டங்களில் மட்டும் ஓரளவிற்கு முழுமையாகக் கவனிக்கப்படுகின்றது.

பாசனக்கட்டமைப்பை நவீனப்படுத்த சரியான திட்டமிடல் தேவை.

அப்போதுதான் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் இவ்வசதியை விரிவுபடுத்தமுடியும்.

மேலும் கழிமுகப்பகுதி கடலுக்கருகில் உள்ளன. பல ஆறுகள் கடலில் கலக்கும் போது மணற்திட்டுகளை தோற்றுவித்துள்ளன. இவைகளை வெட்டி வழிசெய்து வெள்ள நீர் மிக விரைந்தோடி கடலில் கலக்குமாறு திட்டமிடுதல் அவசியம். மணல்வாரி இயந்திரங்களைக் கொண்டு இம்முறையை எளிதாக்கலாம். மேலும் ஆறுகளில் தோன்றும் களைகளை களைக்கொல்லி கொண்டு அழிப்பதன் மூலம் நீரோட்டத்தினால் ஏற்படும் தடையை அகற்ற முடியும். எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக ஆண்டுதோறும் பராமரிப்பு செய்யவேண்டும்.



நெற்பயிருக்கு அசோலா உயிர்உரம் உற்பத்தி செய்யும் தொழில்நுட்ப வழிமுறைகள்

முனைவர் ச. கண்ணையன்

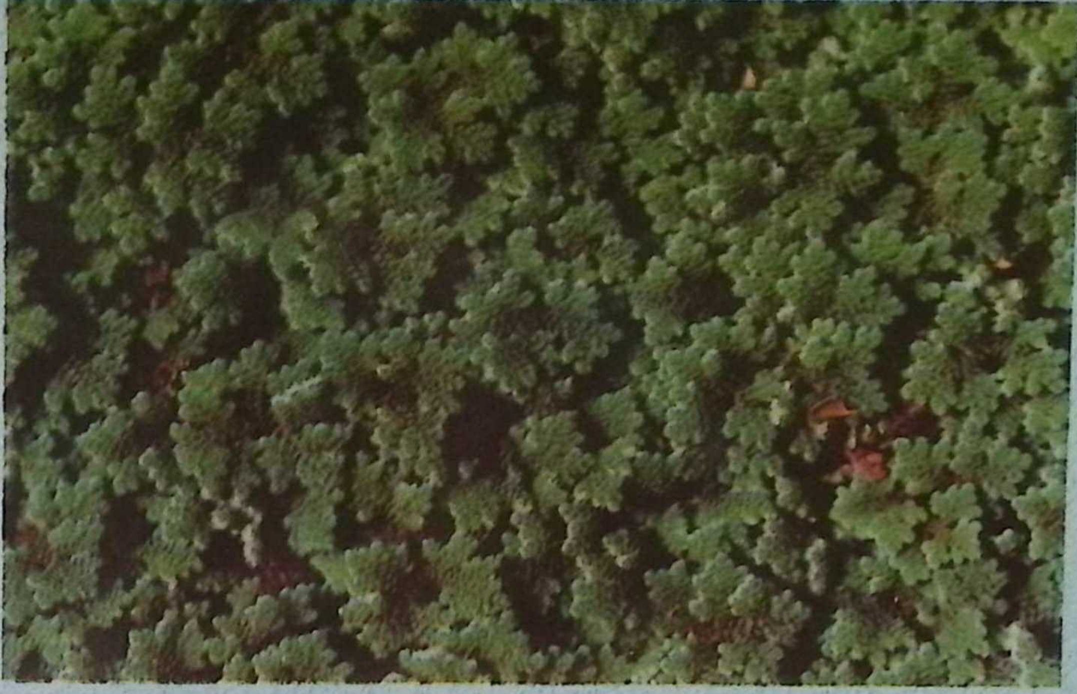
முன்னுரை

இந்தியத் திருநாட்டிலும், மற்றும் பல ஆசிய நாடுகளிலும் அதிகமான அளவு நெல் பயிரிடப்பட்டு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. நெல் உற்பத்தியை அதிகமான அளவு அதிகரிக்கச் செய்ய உரமிடுதல் மிகமிக அவசியம். தழைச்சத்தை நெற்பயிரின் தேவைக்குக் குறைவாக இடுகின்றபோது விளைச்சல் குறைந்துவிடுகின்றது. மேலும் நெல் வயல்களுக்குப் போடுகின்ற இரசாயன தழைச்சத்து உரங்கள் மிகவும் அதிக அளவில் சேதமாகி வீணாகிவிடுகின்றது. குறிப்பாக நெற்பயிருக்கு இரசாயன உரமும், தழை உரமும் ஒருங்கிணைந்து சேர்ந்து பயன்படுத்துகின்றபோது நெற்பயிர் தழைச்சத்தை நன்கு எடுத்துக்கொள்கின்றது.

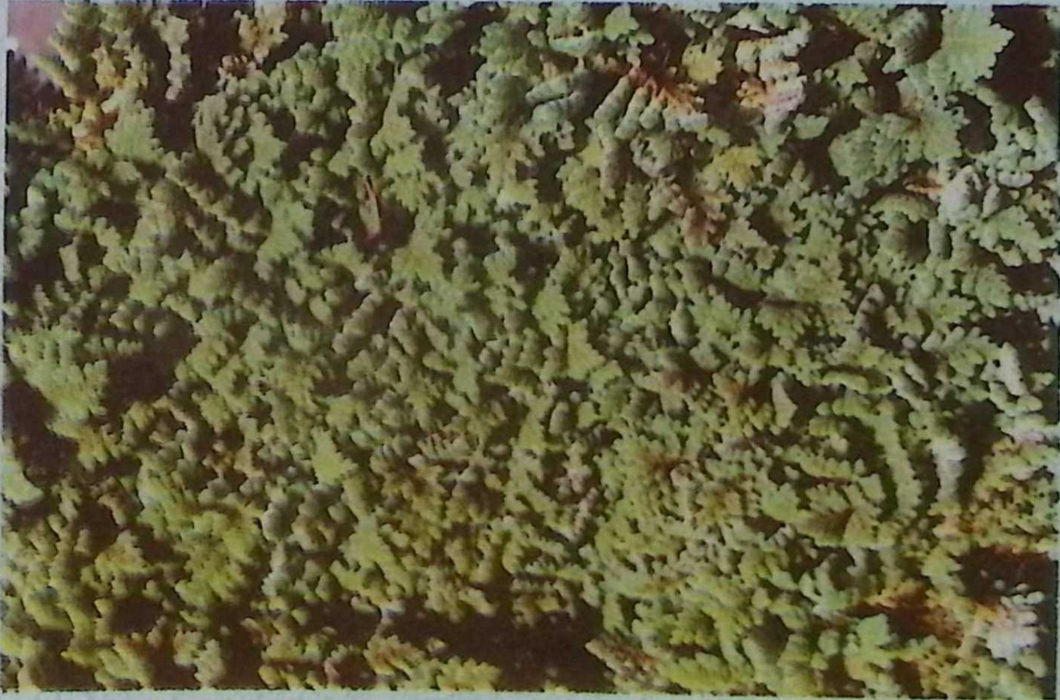
அசோலா பெரணி என்ற தாவர இனத்தைச் சார்ந்தது. நெல் வயல்களில் வசிக்கும் ஒருவகை நீர்த்தாவரம். நெல் வயலின் சூழ்நிலையை அனுசரித்து அதிகம் வளர்ந்து பெருக்கமடையச் செய்து, உயிர்உரமாகப் பயன்படுகின்றது. நெற்பயிரோடு அசோலாவை வளர்த்து, பிறகு மிதித்துவிட்டு மக்கச் செய்கின்றபோது தழைச்சத்து, சாம்பல் சத்து, மணிச்சத்து, நுண் ஊட்டச்சத்துகள் நெற்பயிருக்குக் கிடைக்கின்றன. அண்மைக்காலங்களில் நுண் உட்டச்சத்தான துத்தநாகப் பற்றாக்குறையினால் நெல் விளைச்சல் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றது. அசோலா உயிர்உரம் நெற்பயிருக்கு இடுவதன் மூலம் துத்தநாகப் பற்றாக்குறையை எளிதில் குறைத்து விளைவை அதிகரித்துக்கொள்ள முடியும். அசோலா நெற்பயிருக்கு இடுவதன் மூலம் களையைக் கட்டுப்படுத்தி அதை எடுப்பதற்கு ஆகும் செலவைக் குறைக்கலாம். அசோலா இயற்கையிலேயே ஆண்வித்துகள், பெண்வித்துகள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்வதால் அவை மண்ணில் 1 ஆண்டு முதல் 2 ஆண்டு வசித்து அவை சூழ்நிலை நன்றாக இருக்கும்போது முளைத்து வளர்கின்றது. அசோலா எளிதில் மக்கக்கூடிய நிலையில் இருப்பதால் அதில் சேகரித்து வைத்திருக்கும் சத்துகள் மக்கியபிறகு நெற்பயிருக்குக் கிடைக்கின்றது.

அசோலாவின் அமைப்பு

அசோலா பெரணி என்ற தாவர இனத்தைச் சார்ந்தது. அசோலா நெல்வயல்களில் வளரும் ஒருவகை



அசோலா மேக்ரோபில்லா



அசோலா வீரிய ஒட்டு இரகம் இரா. ச. - ச.க.



அனாபினா அசோலே



அசோலாவின் ஆண்பெண் வித்துகள்



நாற்றங்காலில் அசோலாவின் வளர்ச்சி



அசோலா உயிர்உரம் இடப்பட்ட நெற்பயிர்



நெற்பயிரில் அசோலா உயிர்உர வளர்ச்சி

நீர்த்தாவரம். அசோலா பெரும்பாலும் முக்கோண வடிவத்திலும், பல கோண வடிவமாகவும், தண்ணீரில் மிதந்து காணப்படும். சிலவகை அசோலா செடிகள் அடுக்காக நடுப்பகுதி உயர்ந்தும், நுனிப்பகுதி உயர்ந்தும் கிளைகளையுடைய முக்கோண வடிவத்திலும் காணப்படும். அசோலாவின்அமைப்பு அதனுடைய கிளை வெடிக்கும் தன்மை எல்லா ரகங்களும் ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை. இத் தாவரம் மிகமிகச்சிறிய இலைகளையும், மிகத் துல்லியமான வேர்களையும் கொண்டது. இச்செடியின் இலைகள் சிறு வடிவத்தில் எள்விதை போன்ற சிறிய இலைகளையுடையது. இந்த இலைகள் இருவகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மேல் இலை மற்றும் கீழ் இலைகள் என்று இருவகையான அமைப்புப் பெற்றது. ஆகாயத்தில் இருக்கும் தழைச்சத்தைக் கிரகிக்கும் தன்மை உடைய அனாபினா அசோலா மேல் இலையில் தங்கித் தழைச்சத்தைசே சேகரிக்கின்றது.

அசோலாவின் வேர்கள் 2 செ.மீ. முதல் 10 செ.மீ. வரை நீளமுடையது. அசோலா நைலோட்டிகா என்ற இரகம் நீங்கலாக மற்ற எல்லா இரகங்களும் 1.5 செ.மீ. முதல் 2.5 செ.மீ. விட்டமுடையன. அசோலா நைலோட்டிகா இரகம் கிட்டத்தட்ட 10.0 செ.மீ. நீளமும், 10.0 செ.மீ. முதல் 12.5 செ.மீ. வரை வேர்களையும் உடையது. அசோலா தாவரமானது சிறு கிளைகளையுடைய மிதக்கும் தன்மை கொண்டது. தண்டில் இருபக்கங்களிலும் இலைகள் மேற்புறம் கீழ்ப்புறம் என்ற இரு பாகங்களாகச் சேகரித்துப் பசுமையாக இருக்கின்றது. இலையின் கீழ்ப்புறம் பச்சையம் அற்றும் நீரில் அமிழ்ந்தும் காணப்படுகின்றது. இலையின் மேற்புறத்தின் உட்பகுதியில்தான் தழைச்சத்தைக் கிரகிக்கும் அனாபினா அசோலே என்ற நீலப்பச்சைப் பாசி காணப்படுகின்றது. இது தழைச்சத்தைக் கிரகித்து அசோலாவிற்கு அளிக்கின்றது.

அசோலாவின் வகைகள்

அசோலா பெரணியில் பல வகைகள் இருக்கின்றன. அவை (i) அசோலா பின்னேட்டா (ii) அசோலா மெக்சினா (iii) அசோலா பிலிக்குலாயிட்ஸ் (iv) அசோலா நைலோட்டிகா போன்ற வகைகளாகும். இந்தியத் துணைக்கண்டத்தில் காணப்படும் வகை அசோலா பின்னேட்டா இரகத்தைச் சார்ந்தது, அசோலா மைக்ரோபில்லா என்ற இரகம் நமது அசோலா பின்னேட்டா இரகத்தைச் சார்ந்தது. அசோலா மைக்ரோபில்லா என்ற இரகம் நமது அசோலா பின்னேட்டா இரகத்தைக் காட்டிலும் சிறந்து விளங்குகின்றது. அசோலா மைக்கிரோபில்லா ரகம் அதிக தழைச்சத்தைக் கிரகித்து அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கி நன்கு வளரக்கூடிய இரகம். மேலும் இந்த இரகத்தில் அதிக வித்துக்கள் காணப்படுவதால் இதைப் பயன்படுத்தி அசோலா வித்துக்கள் உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகின்றது. அசோலா பிலிக்குலாயிட்ஸ் இரகம் நன்றாக வளர்ந்து அதிக நீளமான வேர்களை உடையது. தழைச்சத்தையும், அதிகமான அசோலா விளைச்சலையும் அசோலா பிலிக்குலாய்ட்ஸ் கொடுக்கக்கூடியது, அசோலா கரோலினியானா என்ற இரகம் நன்றாக நெல்வயல்களில் பெருகி வளரக்கூடிய இரகம். இந்த இரகம் பூச்சி, நோய்களை எதிர்த்து நிற்கவல்ல திறன் கொண்டது. அசோலா மெக்சிகானா என்ற இரகம் நெல்வயல்களில் நன்றாக வளர்வதோடு தழைச்சத்தைச் சேகரித்து விரைவாக நெல்வயல்களில் மக்கிப் பயிருக்குக் கொடுப்பதாக கண்டறியப் பட்டுள்ளது. அசோலா இரகங்களின் விதைகளைப் பயன்படுத்தி வீரிய ஒட்டு அசோலா இரகங்கள் உற்பத்தி செய்து, பல வீரிய ஒட்டு வகைகளும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இராங்பிங் என்ற வீரிய ஒட்டு இரகம் சின நாட்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு அதிக அளவில் நெல்வயலுக்கு உயிர்உரமாகப் பயன்படுகின்றது. அசோலா பின்னேட்டா இரகத்தின் ஆண்வித்துகளையும், அசோலா மைக்கிரோபில்லா என்ற இரகத்தின் பெண் வித்துகளையும் சேர்த்து ஒட்டுக்கட்டி புதிய வீரிய ஒட்டு இரகம் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் புதிய வீரிய ஒட்டு இரகம் எல்லா மண்வகைகளிலும் நன்றாக வளர்கின்றது. நெல் வயல்களில் சில இடங்களில் காரநிலையில் உள்ள இடங்களில் காரநிலையைத் தாங்கி நன்கு வளர்கின்றது. அதிக உஷ்ணநிலை காணப்படும் பகுதிகளிலும் இதைத் தாங்கி வளரக்கூடிய தன்மை பெற்றுள்ளது.

அசோலாவில் இருக்கும் தழைச்சத்தும் மற்றச் சத்துகளும்

அசோலாவில் இலைகளைப் பரிசோதித்துப் பார்த்ததில் அதில் பல்வேறு வகையான தாதுஉப்புகள் இருப்பது தெரியவந்தது. தழைச்சத்து (1.95 - 5.30%), மணிச்சத்து (0.16 - 1.59%), சாம்பல்சத்து (0.31- 5.9%), சுண்ணாம்புச் சத்து (0.45 - 1.7%), கந்தகச் சத்து (0.22 - 0.74%), மெக்னீசியம் (0.22 - 0.66%), இரும்புச்சத்து (0.04 - 0.59%), போன்ற சத்துகள் உள்ளன. அசோலாவில் பல்வேறு வகையான சத்துகள் இருந்தபோதிலும் தழைச்சத்தும் சாம்பல்சத்தும்தான் அதிகமாக இருக்கின்றது.

அசோலா வளரக்கூடிய பருவம்

அசோலா பெரும்பாலும் கோடைகாலபப் பருவத்தைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பருவங்களிலும் நன்கு

வளருகின்றது. அசோலாவின் வளர்ச்சி வெப்பநிலையைப் பொறுத்துதான் இருக்கின்றது. அசோலா பெரும்பாலும் மழைக்காலங்களிலும், வானம் மப்பும் மந்தாரமுமாக இருக்கும் காலங்களிலும், பனிக் காலங்களிலும் நன்கு வளருகின்றது.

அசோலா வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற வெப்பநிலை

வெப்பநிலை 25° சி முதல் 31° சி வரை இருக்கின்ற போது அசோலாவின் வளர்ச்சி நன்றாக இருக்கின்றது. வெப்பநிலை 31°க்கும் அதிகமாக இருக்கும்போது அசோலா வளர்ச்சி குன்றிப் பழுப்பு நிறமாக மாறிவிடுகின்றது. அசோலா பின்னேட்டா என்ற வகை 26° சி வெப்பநிலை இருக்கும்போது நன்கு வளர்ச்சி அடைகிறது. வெப்பநிலை 40°க்கு மேல் இருக்கும்போதும், 4°க்கு அதிகமாக இருக்கும்போதும் அசோலா பின்னோட்டா இந்தத் தட்பவெப்பத்தைத் தாங்கி நிற்க இயலாது இறந்துவிடுகின்றது. அசோலா மெக்சிகானா, அசோலா கரோலினியானா என்ற இருவகைகளும் 30°சி வெப்பநிலையில் நன்கு வளருகின்றது. வெப்பநிலை 30°க்கு மேல் போகும்போது இந்த வகைகளின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகின்றது. அசோலா பிலிக்குலாய்ட்ஸ் என்ற வகைகுளிர்சீதோஷ்ணப் பகுதியில் வெப்பநிலை 22° சி ஆக இருக்கும்போது நன்கு வளருகின்றது. வெப்பநிலை 25° சி ஆக இருக்கும்போத இந்த வளர்ச்சி குன்றிப் பாதிக்கப்படுகின்றது. அசோலா மைக்ரோபில்லா என்ற இரகம் 40° சி வெப்பநிலையில் வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மைபெற்றது. அதிக வெப்பநிலைகளிலும் தழைச்சத்தைக் கிரகிக்கும் தன்மை பாதிக்கப்படுவதில்லை.

அசோலா வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துகள்

அசோலா வளர்ச்சிக்குத் தாது உப்புகள் மிகவும் அவசியம். அசோலா நன்கு வளர்ச்சியடைய மணிச்சத்து, சாம்பல் சத்து, சுண்ணாம்புச் சத்து ஆகியவை தேவைப்படுகின்றது. நுண்ணூட்டச் சத்துகளாகிய இரும்பு, துத்தநாகம், மாங்கனீசு, மெக்னீசியம், மாலிபிடினம், தாமிரம் ஆகியவையும் மிகக்குறைந்த அளவில் அசோலாவின் வளர்ச்சிக்குதே தேவைப்படுகின்றது. தழைச்சத்தை அசோலா காற்றிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளும் நிலையில் இருப்பதால் தழை உரம் இடத்தேவையில்லை.

மணிச்சத்து, சுண்ணாம்புசத்து ஆகிய இருசத்துகளின் பற்றாக்குறையினால் அசோலாவின் வளர்ச்சி பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றது. மணிச்சத்துக் குறைவினால் அசோலாவின் வளர்ச்சி குன்றிப் பழுப்புநிறமாக மாறிவிடுகின்றது. மணிச்சத்து குறைவினால் அசோலாவின் வேர்கள் நீளம் அதிகரித்து எளிதில் அறுந்து போகக்கூடிய நிலையில் மெலிந்து காணப்படும். சுண்ணாம்பு சத்துக் குறைவினால் பழுப்பு நிறமாக மாறி வளர்ச்சிக் குறைந்து காணப்படுவதோடு இலைகளும் மிகச் சிறியதாக இருக்கும். சுண்ணாம்புச் சத்துக் குறைவினால் அசோலாவில் இருக்கும் நீலப்பச்சைப் பாசி வளர்ச்சி அடைய முடியாமல் போய்விடுகின்றது. இரும்புச்சத்துக் குறைவினால் அசோலா இலைகள் மஞ்சள்நிறத் தோற்றத்துடன் காணப்படும். மெக்னீசியம் மற்றும் நுண்ணூட்டச் சத்துகள் குறைவினால் அசோலாவின் இலைகள் மிகவும் சிறிதாகி முதலில் மஞ்சள் நிறமாகத் தோன்றி பிறகு பழுப்பு நிறமாக மாறித் திடீர் என அழிந்துவிடுகின்றது. சாம்பல் சத்து அசோலாவின் வளர்ச்சியை அதிகமாகப் பாதிப்பது இல்லை.

அசோலாவின் இனப்பெருக்கம்

அசோலா பெரணி வளருகின்றபொழுது அதனுடைய கணுக்கள் உடைந்து சிறு துண்டுகளாகி ஒவ்வொரு துண்டும் வேர்கள் விட ஆரம்பித்துத் தனித்து வளரக்கூடியது. ஒவ்வோர் அசோலாச் செடியின் வளர்ச்சி அடைகின்ற இலைமொட்டுகள் தனியாகப் பிரிந்து வேர்கள் விட்டு வளர ஆரம்பிக்கின்றது. அசோலாவில் மெகாஸ்போரோகர்ப் என்ற பெண்வித்தும், மைக்ரோஸ்போரோகார்ப் என்ற ஆண்வித்தும் காணப்படுகின்றது. பெரும்பாலும் குளிர்பருவங்களிலும், அசோலாவின் வளர்ச்சி அதிகமாக உள்ள சமயங்களிலும் இந்த வகை வித்துகள் தோன்றி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. இனச்சேர்கை மூலம் அசோலா வளர்ச்சி அடைவதற்குச் சுமார் ஒரு மாத காலம் ஆகும்.

அசோலாவின் வித்துகள் உற்பத்தி செய்யும்முறை

குளிர்காலங்களில் அசோலாவின் வித்துகள் அதிகம் காணப்படுகின்றது. அசோலா மைக்ரோபில்லா என்ற இரகத்தில் அதிக வித்துகள் காணப்படுகின்றது. குளிர்காலத்தில் இந்த ரகத்தை வயல்களில் வளர்த்து நாம் அதிக வித்துகளைப் பெறலாம். முதலில் வயல்களில் நாற்றங்காலில் அசோலாவை வளர்க்கவேண்டும். அசோலா வளர்ந்து நாற்றங்கால் முழுவதும் பரவியவுடன் வளர்ச்சி ஊக்கியான ஜிபரலிக் அமிலத்தை (100 பிபிஎம்) அசோலாவின்மீது ஒரே சீராக தெளிக்க வேண்டும். இந்த வளர்ச்சி ஊக்கியானது அசோலாவில் வித்துகள் தோன்றுவதற்கு உறுதுணை புரிவதாக் கண்டறியப்பட்டு உள்ளது. ஒரு மாதம் கழித்து அசோலாவை எடுத்துப்பார்த்தோமேயானால் அதில் அதிக வித்துகள் இருப்பதைக் காணலாம். பின்னர் வித்துகள்

கொண்ட அசோலாவானது சேகரிக்கப்பட்டுப் பதப்படுத்தப்படுகின்றன.

அசோலாவின் வித்துகளைப் பதப்படுத்துதல்

சேகரிக்கப்பட்ட வித்துகள் கொண்ட அசோலாவானது குவியலாக ஒரே இடத்தில் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றது. பின்பு இவற்றின்மீது நெல்வயலின் களிமண் சேறை தண்ணீரில் கரைத்து அசோலா குவியல்மீது பூசப்படுகின்றது. மூன்றிலிருந்து நான்கு வாரங்களும் குவியல் ஈரப்பதமாக இருக்கத் தண்ணீர் தெளிக்கப்படுகின்றது. பிறகு குவியல் பிரிக்கப்பட்டு நிழலில் ஒருவாரம் காயவைக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு காயவைக்கப்பட்ட வித்துகள் "உலர்ந்த இலேசாக மக்கச் செய்த இலையுடன் சேர்ந்த வித்துகள்" என்று அழைக்கப்படும். பின்பு இந்த வித்துகள் கோணிப்பைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன.

அசோலா வித்துகளை நெல் நடவுசெய்த ஒரு வாரத்திற்குள் வயல்களில் இடவேண்டும். ஓர் எக்டர் நெல் நட்ட வயலில் 2.5 கிலோ காய்ந்த வித்துகளை தெளிக்க வேண்டும். தேவையான வித்துகளை எடுத்துத் துணி அல்லது சாக்குப்பையில் போட்டு 12 மணி நேரம் ஊறவைக்க வேண்டும். ஊறவைக்கப்பட்ட வித்துகளை ஒரு வாளியில் எடுத்துக்கொண்டு தேவையான அளவு நீர் சேர்த்து நன்றாகக் கலக்கிக்கொண்டு நெல் நடவு செய்யப்பட்ட வயலில் சீராகத் தூவவேண்டும். தூவப்பட்ட அசோலா வித்துகள் முளைப்பதற்கு 7 - 10 நாட்கள் வரை ஆகலாம். இந்த காலகட்டத்தில் வயல்களில் நீர்மட்டம் 5 செ.மீ. என்ற அளவில் இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

அசோலா வித்துகள் முளைத்து வளர்ச்சி பெறுதல்

நெல்வயல்களில் விடப்பட்ட அசோலா வித்துகள் நீரில் மிதந்துகொண்டிருக்கும். இவ்வாறு இவை மிதக்கும்போது ஆண்வித்துகளும் பெண்வித்துகளும் அவற்றிலுள்ள கொக்கிகள் மூலம் இணைந்துவிடும். பின்னர் இவ்விரு வித்துகளும் நீரை உறிஞ்சிப் பருக ஆரம்பிக்கும். பின் பெண்வித்துகளுடன் ஆண்வித்துகள் இணைந்து கருவுற்று அசோலா தாவரம் முளைக்கின்றது. அசோலா தாவரம் வெளிவரச் சுமார் 7 - 10 நாட்கள் வரை ஆகும். முதலில் வரும் தாவரம் அளவில் மிகச் சிறியதாக இருக்கும். பின் இவை ஒவ்வோர் இலைகளாக வளர்ச்சியடைந்து முழுத்தாவரமாக மாறச் சுமார் ஒரு மாதம்வரை ஆகும். இவ்வாறு நன்கு வளர்ந்த அசோலாவை முதல் களை எடுக்கும்போது ஆட்களைக் கொண்டு மிதித்துவிடச் செய்யலாம். இதனால் அசோலாவானது நன்கு மக்கி நெற்பயிருக்குத் தழைச்சத்தைக் கொடுக்கிறது. இவ்வாறு மிதித்துவிடும்போது ஒன்றிரண்டு மிதிபடாமல் இருக்கும். பின்பு இவை வளர்ந்து வயல் முழுவதும் பரவிவிடும். இதை நாம் இரண்டாவது களை எடுக்கும் சமயத்தில் மிதித்துவிட்டுத் தழைச்சத்தைப் பெறலாம்.

அசோலா வித்துகளை சேமிக்கும் முறை

பதப்படுத்தப்பட்ட அசோலா வித்துகளை கோணிப் பைகளில் சேகரித்து வைத்துச் சேமிக்கலாம். இவ்வாறு கோணிப்பைகளில் சேகரித்து வைக்கும்போது அவை மூன்று ஆண்டு வரைகூட முளைப்புத்திறன் பெற்றவையாக இருக்கின்றன. முதல் ஆண்டு நன்றாக முளைப்புத் திறன் குறையாமல் உள்ளது. பின்னர் இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது ஆண்டு முளைப்புத்திறன் குறைந்து காணப்படுகின்றது.

அசோலாவை வளர்க்கும் முறை

அசோலாவைத் தொட்டிகளிலும், வயல்களிலும் வளர்க்கலாம். இரண்டு மீட்டர் சதுர அளவுள்ள சிமென்டு தொட்டிகளில் 10 செ.மீ. அளவு நீர் நிரப்பி 10 கிராம் சூப்பர் பாஸ்பேட், 5 கிராம் பொட்டாஷ், 20 கிராம் பச்சைச் சாணம், 5 கிராம் பியூரடான் குருணை ஆகியவற்றைப் போட்ட பிறகு 400 கிராம் அசோலாவைத் தொட்டியில் இடவேண்டும். இருவார காலத்திற்குள் தொட்டியில் இட்ட அசோலாவை மூன்று கிலோவரை மகசூல் கொடுக்கின்றது.

அசோலா நாற்றங்கால்

நெல் நாற்றங்கால் தயாரிப்பது போன்று அசோலா நாற்றங்கால் தயாரித்து அசோலாவை வளரச்செய்து அதிலிருந்து அசோலாவை எடுத்து நடவு வயல்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். ஓர் ஏக்கர் நிலத்திற்கு எட்டு சென்டு நெல் நாற்றங்கால் தயாரிக்கும்போது அதோடு சேர்த்து நான்கு சென்டு அசோலா நாற்றங்கால் தயாரிப்பது போதுமானது. நிலத்தை உழுது நன்கு தயாரித்தபிறகு ஒரு சென்டு பாத்திகளாகக் கட்டி அதில் 10 செ.மீ. நீர் நிரப்பவேண்டும். ஒரு சென்டு அசோலா நாற்றங்காலில் 10 கிலோ பச்சை சாணம், 100 கிராம் சூப்பர் பாஸ்பேட் அடியுரமாகப் போட்டு 8 கிலோ அசோலாவைப் போட வேண்டும். அசோலா போட்ட 7வது தினம் 100 கிராம் பியூரடான் குருணை மருந்தை போடுவதன் மூலம் பூச்சிகள், நத்தை போன்றவை அசோலாவைச் சேதப்படுத்தாமல் தடுக்கலாம். அசோலாவின் வளர்ச்சியை அதிகப்படுத்த மேலுரமாக சென்டிற்கு 100 கிராம் சூப்பர் பாஸ்பேட் நான்கு நாள் இடைவெளிக்கு இருமுறை பிரித்து இடுவதன் மூலமாக நன்கு வளர்ச்சி

அடைகிறது. இவ்வாறு அசோலா வளர்ந்த பிறகு 10 முதல் 15 தினங்களுக்கு ஒருமுறை பாத்தியில் வளர்ந்த அசோலாவை எடுத்து நடவு நட்ட வயல்களில் விட்டுப் பெருக்கமடையச் செய்யலாம். ஒரு சென்டு நாற்றங்காலில் இருந்து 3 - 4 வார காலத்தில் கிட்டத்தட்ட 70 முதல் 100 கிலோ வரை அசோலா கிடைக்கிறது. நான்கு சென்டு அசோலா நாற்றங்கால் தயாரித்து அதிலிருந்து ஓர் ஏக்கர் நிலத்திற்கு வேண்டிய அசோலாவைப் பெற முடியும்.

நெற்பயிரோடு அசோலாவை வளர்த்தல்

நெல்வயலில் தண்ணீர் கட்டி நன்கு உழுது பண்படுத்தியபிறகு நெல் நாற்றுகளை பறித்தது நடவு செய்திட வேண்டும். வயலில் நெல் நட்ட ஒரு வாரம் கழித்து, அசோலா நாற்றங்காலில் இருந்து பசுமையாக வளர்ந்த அசோலாவைச் சேகரித்து ஓர் ஏக்கருக்கு 200 கிலோ என்ற அளவில் தெளித்துவிட வேண்டும். வேண்டிய அளவு அசோலாவை வளர்த்து தயார்நிலையில் இல்லை என்றால் 25 முதல் 50 கிலோ அளவு அசோலாவைப் போடுவதன் மூலம் அவை பெருக்கமடைந்து வயல் பூராவும் பரவிவிடும். குறைந்த அளவு போடுவதன் மூலம் அவை பெருக்கமடைந்து வயல் பூராவும் பரவுவதற்குச் சிலதினங்கள் கூடுதலாக ஆகும். அசோலாவை நடவுவயலில் தெளித்துவிடும் போது சீராக 5 சென்டிமீட்டர் முதல் 7.5 சென்டிமீட்டர் அளவு தண்ணீர் கட்டி போடவேண்டும். அசோலாவை 7ஆவது தினம் வயலில் போட இயலாத நிலையிலிருந்தால் 10 முதல் 15 தினங்களுக்கு போட வேண்டும். நடவு நட்ட அன்று அல்லது மறுதினமோ வயலில் இறங்கி அசோலாவை வயல்பூராவும் தெளித்து விடுவது கடினம் என்பதால்தான் 7ஆவது தினம் அல்லது 10ஆவது தினம் போட வேண்டும் எனப் பரிந்துரை செய்யப்படுகிறது. நடவு நட்ட மறுதினம் வயலில் இறங்கி அசோலா போடும் போது நெல் நாற்றுகளை மிதித்துச் சேதம் ஏற்படுத்தக்கூடிய வாய்ப்பு இருக்கிறது.

அசோலாவை 7ஆவது தினம் வயலில் போட்ட பிறகு வயலுக்கு நீர் கவனம் செலுத்தவேண்டும். குறிப்பாக நெல்வயலில் தண்ணீரின் அளவு 5 சென்டிமீட்டர் அளவு குறையாமல் நீர்கட்டிவைப்பதன் மூலம் அசோலாவின் வளர்ச்சி மிகவும் அதிகரித்து வளர்ந்து காணப்படும். வேகமாக வளரக்கூடிய, அதிக தழைச்சத்தைக் கிரகிக்கக்கூடிய, பூச்சி நோயை எதிர்த்து நிற்கக்கூடிய அசோலா இரகங்களைத் தேர்ந்து எடுத்துப் போடவேண்டும். அசோலா மைக்கிரோபிலா என்ற இரகம், வேகமாக வளர்வதோடு மட்டுமல்லாது, அதிக வெப்ப நிலையை எதிர்த்து வளரக்கூடியது. இந்த இரகம் அதிகமான விதைகளையும் உற்பத்தி செய்கின்றது. ஆகவே இந்த இரகத்தை நெல்வயலில் நடவு நட்ட பிறகு போடுவதன் மூலம் நல்ல பயன்பெறமுடியும்.

அசோலா நெல்வயலில் இட்டபிறகு 15 முதல் 25 தினங்களில் நன்றாக வளர்ச்சி அடைந்து, அதிக பெருக்கமடைந்து வயல்பூராவும் பச்சைக் கம்பளம் விர்த்ததுபோல் காணப்படும். ஆரம்பத்தில் விடப்பட்ட அசோலா நன்றாக வளர்ச்சி அடைந்து கிட்டத்தட்ட ஏக்கருக்கு 10 டன் அளவு அசோலா விளைவு கிடைக்கிறது. நெற்பயிருக்கு முதல் களை எடுக்கும்போது தண்ணீரை வடிகட்டிவிட்டு களை எடுக்கும் ஆட்களைக் கொண்டு அசோலாவை வயலில் நன்றாக மிதித்துவிட வேண்டும். இவ்வாறு அசோலாவை மிதித்துவிடவதன் மூலம், மண்ணில் கலந்து மக்க ஆரம்பித்து அதில் இருக்கும் தழைச்சத்தும் மற்றச் சத்துகளும் நெற்பயிருக்கு எளிதாகக் கிடைக்கிறது. நெற்பயிரின் வளர்ச்சியும், மகசூலும் அதிகம் காணப்படுகிறது.

அசோலாவை முதல் களை எடுக்கும் தருணத்தில் மிதித்து விடும்போது, அதில் மிதிபடாமல் தப்பிக் கிட்டதட்ட 20 சதவீத அசோலா நெல்வயலில் நீரில் மிதந்து கொண்டு இருக்கும். இவை வளர்ந்து, பெருக்கமடைந்து அடுத்த 3 - 4 வாரத்தில் வயல்பூராவும் காணப்படும். இப்படி இரண்டாவது முறை வளர்ந்த அசோலாவை மீண்டும் மிதித்துவிட்டு மக்கச் செய்து தழை உரமாக நெற்பயிருக்குக் கிடைக்கச் செய்ய வேண்டும். இதுபோன்ற நெல்வயலில் வளர்ந்த அசோலாவை மூன்று முறை மிதித்து விடுவதன் மூலம் தழைச்சத்து அசோலாவில் இருந்து நெற்பயிருக்குக் கிடைக்கின்றது. ஒவ்வொரு முறை மிதித்துவிடும் போது, உடனே சீராகத் தண்ணீர்கட்டி மக்கச் செய்யவேண்டும்.

அசோலா நடவு நட்ட நெல்வயலில் நன்கு வளர்ந்து கொண்டு இருக்கும்போது, அவற்றின் முதிர்ந்த வேர்கள் அவ்வப்போது அறுந்து விழுந்து தானாக மக்கி அவையும் உரமாகப் பயன்படுகின்றது. நடவு நட்ட வயலில் அசோலாவைப் போட்டு வளர்க்கின்ற தருணத்தில் அவை தழை உரமாகப் பயன்படுத்துவதோடு மட்டுமல்லாது, வயல்களில் களையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அசோலா அடை அடையாக வயல்பூராவும் பரவி வளருகின்றபோது, களைகள் முளைத்து வளர்வதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலையை குறைந்துவிடுவதன் மூலம் களைகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுகின்றது. இதன்மூலம் களை எடுக்கும் செலவு கணிசமாகக் குறைகின்றது.

அசோலாவை மிதித்துவிட்டு நன்கு மக்குகின்றபோது தழைச்சத்து அமோனிய நிலையில் வெளிவந்து நெற்பயிர் துரிதமாக எடுத்துக் கொள்கிறது. அசோலா வயலில் மக்குகின்றபோது தொடர்ந்து அமோனியா வெளிவருவதால், நெற்பயிர் சிலவாரங்களுக்குத் தொடர்ந்து எடுத்துக் கொண்டு நன்றாக வளருகின்றது. இதனால் நெற்பயிரில் அதிகம் கிளை வெடித்து நன்றாகத் தூர்கட்டுகிறது. நெற்பயிரின் வளர்ச்சியும் அதிகரித்து நெல்விளைவு அதிகரிக்கின்றது. அசோலாவை ஆள்களைக் கொண்டு மிதித்துவிட்டு மக்கச் செய்வது கடினமாக இருந்தால், களை எடுக்கும்போது கருவி கொண்டு மிதித்துவிடலாம். களை எடுக்கும் கருவி பயன்படுத்தவேண்டும் என்றால் வரிசை நடவு நடவேண்டும். களை எடுக்கும் கருவியை வரிசையின் இடைவெளியில் செலுத்தி அசோலாவை மண்ணில் கலக்கச் செய்து மக்க வைத்துத் தழை உரம் நெற்பயிருக்குக் கிடைக்கச் செய்யவேண்டும்.

அசோலாவை தழை உரமாகப் பயன்படுத்தும் முறைகள்

தண்ணீர்வசதி உள்ள நெல்வயல்களில் நடுவதற்காகத் தயார் செய்து தண்ணீர் கட்டி இருக்கின்ற வயல்களில் அசோலாவை ஏக்கருக்கு 25 முதல் 50 கிலோ அளவுக்குத் தெளித்துவிட வேண்டும். இவ்வாறு விடப்பட்ட அசோலா வளர்ந்து மிதந்துகொண்டு இருக்கும். நடவு நடுவதற்கு முன் கடைசி உழவு செய்கின்ற தருணத்தில் அசோலா மண்ணில் கலந்துவிடும். இவ்வாறு கடைசி உழவு தருணத்தில் அசோலாவை மடக்கி உழுதபிறகு, நெல் நடவுசெய்ய வேண்டும். அடிஉரமாக மடக்கி உழுத அசோலா நன்றாக மக்கி நடவுசெய்த நெல் நாற்றுகள் வேர்விடுவதற்கும், நல்லமுறையில் தழைச்சத்தை எடுத்துக் கொண்டு தூர் கட்டுவதற்கும், வளர்ச்சிக்கும் பயன்படுகிறது. தண்ணீர் வசதி இல்லாத வயல்களில், நாற்றங்கால் பாத்திகளில் அசோலாவை வளர்த்து, நெல் நாற்று நடுவதற்கு முன்தினம், அசோலா நாற்றங்கால் பகுதியில் இருந்து எடுத்துவந்து போட்டு, உழுதபிறகு, நாற்று நடுவதன் மூலம், அசோலாவில் இருக்கும் தழைச்சத்தும், மற்றச் சத்துகளும் பயிருக்கு எளிதில் கிடைக்கும். இந்தக் குறிப்பிட்ட முறை மற்றப் பசுந்தாள் உரங்களை நெல்நடுவதற்கு முன் எப்படி இடுகிறோமோ அதே முறையில் நெல்வயலில் போட்டு நடவுசெய்ய வேண்டும். நெல் நாற்றுநட்ட 7ஆவது தினம் அல்லது 10ஆவது தினம் அசோலாவைச் சீராக வயலில் தெளித்துவிட்டு வளரச்செய்து களை எடுக்கும் தருணம் ஆள்களைக் கொண்டு மிதித்துவிட்டு மக்கச் செய்து நெற்பயிருக்கு தழைச்சத்து கிடைக்கச்செய்யலாம். இந்த முறைதான் உழவர்கள் பின்பற்றுவதற்கு சிறந்த முறையாகும். நெல் நடவுநட்ட பிறகு அசோலாவை வயலில் போட்டு உயிர் உரமாகப் பயன்படுத்துவது உழவர்களுக்கு ஏற்ற முறையாகும்.

முடிவுரை

நெல் பயிரிடப்படும் நன்செய் நிலங்கள் தழைச்சத்தை நிலைநிறுத்தும் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் ஏற்றதாக உள்ளது. இந் நுண்ணுயிர்கள் நெற்பயிரின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான தழைச்சத்தைப் புன்செய் நிலங்களைவிட நன்செய் நிலங்களில் அதிக அளவில் நிலை நிறுத்துகின்றன. நெல்வயல்களிலும் பயிர்களின் வேர்ப்பகுதிகளிலும் தழைச்சத்தை நிலைநிறுத்தக்கூடிய நுண்ணுயிர்களில் நீலப்பச்சைப் பாசி, அசோலா மற்றும் பாக்டீரியா வகையைச் சார்ந்த நுண்ணுயிர்கள் மிகவும் முக்கியமானவை. நெல்வயல்களிலுள்ள சூழ்நிலை அசோலாவின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாக இருப்பதால், இது நெற்பயிருக்கு ஒரு சிறந்த உயிர்உரமாகப் பயன்படுகிறது. அசோலா உயிர்உர ஆராய்ச்சியில் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் முன்னணியில் இருந்து தொழில்நுட்ப நுணுக்கங்களை மற்ற நெல் விளைவிக்கும் ஆசிய நாடுகளுக்கும் கொடுக்கிறது.

நெற்பயிருக்கு இடக்கூடிய உயிர் உரங்களில் அசோலா உயிர்உரம் மிகுந்த பலன்களைத் தரவல்லது. சீனா மற்றும் வியட்நாம் போன்ற நாடுகளில் நெற்பயிருக்கு அசோலாவை பசுந்தாள் உரமாக இடுவதன் மூலம் தழைச்சத்தை சிறந்த முறையில் அளிக்க முடியும் என்று கண்டறிந்துள்ளனர். சமீப காலமாகத் தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளில் நெற்பயிருக்கு அசோலாவை உயிர்உரமாக இட்டு இரசாயனத் தழைச்சத்து உரங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைப்பதில் அதிக ஆர்வம் காட்டப்பட்டு வருகிறது. அசோலாவை நெற்பயிருக்குத் தழைச்சத்து உரமாக இடும்பொழுது எக்டேர் ஒன்றுக்கு 40 முதல் 60 கிலோ வரை தழைச்சத்தை அளிக்கிறது என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. நெற்பயிருக்கு அசோலாவைப் பசுந்தாள் உரமாக இடும்பொழுது மண்ணில் அங்ககச் சத்து அதிகரித்து மட்டுமல்லாது சாம்பல் மற்றும் நுண்ணூட்டச் சத்துகளின் அளவும் அதிகரிக்கின்றன. நெல் வயல்களிலுள்ள நீர்ப்பரப்பின் மேல் அசோலா படர்ந்து வருவதால் களைச் செடிகளின் வளர்ச்சியும் கட்டுப்படுத்தபடுகின்றது. நெல் மகசூல் கணிசமாக அதிகரிக்க அசோலா உயிர்உரம் ஒரு சிறந்த நுண்ணுயிர் உரமாகும்.

வேளாண்மையில் உயிரியத் தொழில்நுட்பம்

முனைவர் ச. சதாசிவம்

முன்னுரை

கருத்திற்கு எட்டாத காலம், சூரியனின்று பிரிந்த பூமி. பிற்காலத்தில் பல உயிரினங்கள் தோன்றித் தன்மீது ஆதிக்கத்தைச் செலுத்த இருக்கின்றன என்று சிறிதும் எண்ணிப்பார்க்காத காலம் அது. ஆர்ப்பரிக்கும் திரைகடல் தரைதொட்டு நுரை கிளப்பி விளையாடுகின்றது. நுரைக்கும் அலைமீது செங்கதிரோன் ஒளிக்கற்றை செய்வித்த வித்தையால், வாயுக்களின்று அங்ககப்பொருள்கள் பல தோன்றுகின்றன. தோற்றுவிக்கப்பட்ட அங்கக வேதியங்களின் கூட்டு முயற்சியால், இனப்பெருக்கம் செய்யக்கூடிய, மாற்றம் அடையத்தக்க முதல் உயிரினம் உலகில் பிறக்கின்றது. இது பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நடந்துவிட்ட நிகழ்ச்சி. இப்படித் தோன்றிய முதல் உயிரினத்திலிருந்து, பரிணாம வளர்ச்சியில் மனிதன்வரை பூமியில் தோன்றியுள்ள உயிரினங்கள் எண்ணிலடங்கா. உயிரினம் ஒரு சிக்கலான அமைப்பு. பல வழிகளின்றும் ஆராய்ந்தால்தான், அதனை முழுமையாக அறிந்து கொள்ள முடியும். உலகில் இன்றைக்கு, ஏறக்குறைய 250 மில்லியன் உயிர்வகைகள் வாழ்வதாகவும், சுமார் இரண்டு மில்லியன் வகைகள் வாழ்கைப் போராட்டத்தில் ஈடுகொடுக்க முடியாது அழிந்துபட்டதாகவும் உயிரியல் வல்லுநர்கள் கணக்கிடுகின்றனர். அத்தனை உயிரினமும் உயிரணு என்ற செங்கல்லினால் கட்டப்பட்ட மாளிகைகளே. உயிரினங்களின் உருவம் உயிரணுவின் உருவத்தையும், எண்ணிக்கையையும் பொறுத்தது. உயிரினத்தைப்பற்றி அறிய முயலும்போது அவற்றைத் தாவரமாயின் வேர், இலை, பூ, காய், கனி எனவும், விலங்குகளாயின் கல்லீரல், கணையம், இருதயம், சிறுநீரகம் எனவும் பல உறுப்புகளாகப் பிரித்து ஆராய்கின்றோம். மேலும், இவ்வுறுப்புகளை இழையங்களாகப் பாகுபடுத்திப் பின்னர் உயிரணுக்களாகவும் ஆராய்வது அவசியமாகிறது. உயிரணுவில் காணப்படும் பலவகைப்பட்ட அங்கக வேதியங்களையும், அவை அடையும் மாற்றங்களையும் பற்றி ஆராய்தல் உயிரினத்தை முழுமையாக அறிய உதவுகின்றது.

ஓர் உயிரினத்தை அதன் உயிரணு மற்றும் மரபு கூறு மட்டத்தில் மாற்றியமைப்பதன் மூலம், அந்த உயிரினத்தின் செயல்திறனை அதிகரித்து அல்லது புதிய செயல்திறனை அந்த உயிரினத்தில் ஏற்படுத்தி, அதனை மனித வாழ்வின் மேம்பாட்டுக்காக தொழில்நுட்பத்தில்

ஆராய்ச்சியின் பலனாக ஏராளமான புதிய அதிக விளைச்சல் தரும் பயிர்வகைகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன. பயிர்வகைகள் அத்தனையும் சேமிக்க வேண்டியது ஆராய்ச்சிக்கு அவசியமானதாகும்.

தானியங்களைச் சிக்கனமாகவும், எளிதாகவும் ஆழ் உறைநிலைச் சேமிப்பின் மூலம் பாதுகாக்கலாம். இந்தப் புதிய நுட்பத்தால் தாவரத்தின் சிறு பகுதியை மிகக் குளிர்ந்த நிலையில் திசுவாக வைத்திருந்து, தேவைப்படும் போது திசுவளர்ப்பு மூலம் செடியாக உருமாற்றம் செய்யமுடிகின்றது.

வேதியங்கள் உற்பத்தி

நுண்ணுயிர்களைப் போன்றே தாவர உயிர் அணுக்களையும், திரவ வளர்பொருளில் வளர்ச்சி பெறச் செய்து பெருக்கலாம். மருந்துகள், பயிர்நோய் கட்டுப்படுத்தும் வேதியங்கள் பலவகைப் புரதங்கள் போன்றவைற்றை தொழிற்சாலைகளில் தாவரத் திசுக்களை திரவ ஊடகத்தில் வளர்த்துப் பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக டிஜிடாலிஸ் தாவிர உயிரணுக்களை திரவ வளர்பொருளில் வளர்த்து இதய நோய்க்கும் ரத்தக்கொதிப்பிற்கும் தேவையான மருந்துகளைத் தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கும் முயற்சி, ஆரம்பகட்ட வெற்றியைத் தந்துள்ளது.

தாவர மரபுகூறு பொறியியல்

ஓர் உயிரினத்தின் பாரம்பரியப் பண்புகள் யாவும் உட்கரு அமிலமாகிய டிஎன்.ஏ.வில் மரபு கூறுகளாகப் பேணிப் பாதுகாக்கப்பட்டு அடுத்த தலைமுறைக்கு மிகத் துல்லியமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு மரபுகூறும் ஒரு புரதம் தயாரிப்பதற்கான பாரம்பரியச் செய்தியைக் கொண்டதாகும். ஆய்வகத்தில் தற்போது இத்தகைய மரபுகூறுகளைப் பிரித்தெடுத்துப் பெருக்கவும் மற்றொரு உயிரினத்தின் உட்கரு அமிலத்துடன் பிணைக்கவும் வழிஉள்ளது. இத்தகைய தொழில்நுட்பம் மரபுகூறு பிணைப்பு முறை டிஆக்ஸி உட்கரு அமில மறுசேர்க்கை நுட்பவியல் எனப் பலவாறாக அழைக்கப்படுகின்றது. பாரம்பரிய அறிவியலில் இந் நுட்பம் பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இம் முறையின் மூலமாக மரபுகூறினை நுண்ணுயிர், விலங்கினம், தாவரம் இவற்றில் எதிலிருந்தும் மற்ற உயிரினத்திற்கு மாற்றலாம். சான்றாக, மனித மரபுகூறை நுண்ணுயிருக்கும் நுண்ணுயிரிலிருந்து தாவரத்திற்கும் (உம். களைக்கொல்லிகளின் தாங்கும் திறன்), ஒரு தாவரத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கும் (உம். சோயா சேமிப்புப் புரதம்) என உயிரின வேறுபாடின்றி மாற்றியுள்ளார்கள்.

மரபுகூறு பொறியிலில் நமக்கு விருப்பமான மரபுக்கூறுகளை நீண்ட டி.என்.ஏ. இழைகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும் மற்றொரு டி.என்.ஏவுடன் இணைக்கவும் சில குறிப்பிட்ட நொதிகள் பயன்படுகின்றன. வரையறுக்கப்பட்ட என்டோ நியூக்லியேஸஸ் எனும் நொதிகள் டிஎன்.ஏ. மூலக் கூறினை தேவை கேற்றவாறு கத்ரித்துத் துண்டு போட உதவுகின்றன. இப்படி உடைக்கப்பட்ட துண்டுகளில் நமக்குத் தேவையான மரபுகூறுகளை டிஎன்.ஏஐ. பிரித்து எடுக்கலாம். டிஎன்.ஏ. லைகேஸ் எனும் நொதி டிஎன்.ஏ. துண்டுகளை வேறு ஒரு டி.என்.ஏவுடன் இணைக்க உதவுகின்றது. பொதுவாக பாக்டீரியாக்களில் காணப்படும் பிளாஸ்மிட் எனப்படும் சிறிய டி.என்.ஏவுடன் நமக்குத் தேவையான மரபுகூறினை இணைக்கலாம். இதன்பின் தேவையான மரபுகூறுதனை ஏற்றுள்ள பிளாஸ்மிட் வேறு ஒரு நுண்ணுயிருக்குள் புகுத்தப்பட்டு அதனுள் இம் மரபுகூறு செயலில் இறங்கி புரதத்தைத் தயாரிக்கின்றது. எனவே இந்தப், பிளாஸ்மிடுகள் அயல் மரபுகூறினை எடுத்துச் செல்லும் ஊர்திகளாகச் செயல்படுகின்றன. பிளாஸ்மிடுகள் இந்த வழியில் பயிர்களில் புதிய (அந்நிய) மரபுகூறுகளை நுழைப்பதற்கு அக்ரோபாக்டீரியம் எனும் நுண்ணுயிரிலுள்ள திசுக்கட்டிகளைத் தூண்டும் டிஐ பிளாஸ்மிடுகள் ஊர்தியாகப் பயன்படுகின்றன. செடிகளில் ஏற்படும் காயங்கள் மூலம் அக்ரோ பாக்டீரியம் இருவிதையிலைத் தாவரங்களினுட் சென்று அச்செடிகளில் திசுக்கட்டியை உண்டாக்குகின்றன. எனவேதான், இந் நுண்ணுயிரியில் உள்ள இத்தகைய பிளாஸ்மிடை திசுக்கட்டியை உண்டாக்கும் பிளாஸ்மிட் என்கிறோம். அச்சமயத்தில் டிஐ பிளாஸ்மிடிலிருந்து ஒரு பகுதி டி.என்.ஏ. பயிரின் பாரம்பரியப் பொருளுக்கு நிலையாக மாற்றப்படுகிறது. எனவே இ ந்நுண்ணுயிரின் டிஐ பிளாஸ்மிடில் பிணைக்கப்பட்ட அயல் மரபுகூறும் பயிருக்கு மாற்றப்படுகிறது. இதைப்போலவே தாவரங்களைத் தாக்குகின்ற நச்சுயிரிகளும் மரபு கூறுகளை ஏற்றிச்செல்லும் ஊர்திகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு ஆராய்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. இது தவிர மரபுகூறுகளை நேரடியாக நுண்ணூசி கொண்டோ, சிறு துப்பாக்கி போன்ற கருவிகள் மூலமோ உட்கருவினுள் செலுத்திப் பயிரினை மாற்றும் முயற்சிகள் பரவலாகக் கையாளப்படுகின்றன.

பயிர் பாதுகாப்பு

தாவரங்கள் பூச்சிகள், பூஞ்சாளங்கள் ஆகியவற்றால் தாக்கப்படுகின்றன. தாவரங்கள் இந்தத் தாக்குதலை எதிர்த்துப் போராடினாலும் பல நேரங்களில் தோல்வியைத்தான் தழுவுகின்றன. எனவே பயிர்களில்

ஏற்படும் இழப்பைக் கட்டுப்படுத்த வேதியங்கள் பல பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த வேதியங்கள் பயிர்களுக்கும் அதைப் பயன்படுத்தும் கால்நடை மற்றும் மனித இனத்துக்கும் கேடு விளைவிக்கின்றன. இதனைத் தடுத்து நிறுத்த உயிரியல் முறைக்கட்டுப்பாடு செயலுக்கு வந்துள்ளது. பூச்சிகளை அல்லது நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கும் நன்மை பயக்கும் நோய்க்கிருமிகளை ஆய்வுக்கூடத்தில் உற்பத்திசெய்து அவற்றை பயிர் பாதுகாப்புக்குப் பயன்படுத்துதல் தற்பொழுது நடைமுறையில் உள்ளது. ட்ரைகோடர்மா, பேசில்லஸ் துரிஞ்சிவன்சீஸ் போன்ற இனங்கள் வெகுவாக பயிர்பாதுகாப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நோயின் அறிகுறி தெரிந்தவுடன் கட்டுப்பாட்டுமுறைகளைக் கையாண்டால், நோயின்றி பயிர்களை வளர்க்க ஏதுவாகும். ஆரம்ப நிலையிலேயே ஆரம்ப நிலையிலேயே நோய் உள்ளதா எனத் தெரிந்து கொள்வது மிகக் கடினமான ஒன்றாகும். தற்பொழுது நோயை ஆரம்ப கட்டத்திலேயே நோய் உள்ளதை எனத் தெரிந்து கொள்வது மிகக் கடினமான ஒன்றாகும். தற்பொழுது நோயை ஆரம்ப கட்டத்திலேயே கண்டுகொள்ள உயிரியத் தொழில்நுட்ப முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நோய் உள்ளதா எனச் சந்தேகப்படும் பயிரின் பகுதியிலிருந்து நோய்க்கிருமியின் மூலக்கூறை எடுத்து அதனைப் பல மடங்கு பெருக்கி, ஏற்கெனவே சோற்னைக்கூடத்தில் உள்ள நிருபிக்கப்பட்ட அந்நோய்க்கிருமியின் மூலக்கூறுடன் பொருத்திப்பார்த்து கண்டுகொள்ளும் முறைக்கு உட்கரு அமில இணை ஏற்று முறை என்று பெயர். இம் முறை மேலை நாடுகளில் பரவலாகப் பயிர்நோய் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது. குறிப்பாக நச்சுயிரி நோய்களுக்கு இம் முறை சாலச்சிறந்ததாகும்.

வானிலை வேறுபாடு தாங்கும் பயிரினங்கள்

குளிர்நாடுகளில் தக்காளி போன்ற பயிர்கள் கடுங் குளிரினால் தாக்கப்பட்டு உற்பத்தி பாதிக்கப்படுகின்றது. இதற்காகப் பனிக்கட்டி உருவானவுடன், அதனை மீண்டும் நீராக உருக்கிவிடும் ஆற்றல் படைத்த நுண் கிருமிகள் உயிரியத் தொழில் நுட்ப முறையினால் உண்டாக்கப்பட்டு, அவை செடிகளில் தெளிக்கப்படுகின்றன. அன்டார்டிக்காவில் உள்ள குளிர் தாவரங்களில் உள்ள மூலக்கூறுகள் ஆராயப்பட்டு, பனியினைத் தாங்கும் மூலக்கூறு பிரித்தெடுக்கப்பட்டுத் தற்போது தக்காளி போன்ற பயிர்வகைகளுக்கு மாற்றம் செய்விக்கப்பட்டுள்ளது.

3. ஊட்டச்சத்து நிறை தானியங்கள்

அரிசியில் லைசின் என்ற அமினோ அமிலம் குறைவாக இருப்பது தெரிந்ததே. அரிசிப் புரதத்தை மேம்படுத்த லைசின் அளவை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும். இதுபோன்று ஊட்டச்சத்துக் குறைந்துள்ள தானியங்களை மேம்படுத்த உயிரியத் தொழில்நுட்பம் பயன்படுகின்றது. டில்லி, பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள டாக்டர். அஜிஸ் டட்டா என்பவர் கீரை விதையிலிருந்து லைசின் நிறைந்துள்ள புரதத்திற்கான மூலக்கூறைத் தனியாகப் பிரித்தெடுத்துள்ளார். அதைப் போலவே தமிழ்நாடு வேளாண்மை பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் மாணிக்கம் பச்சைப்பயறிலிருந்து லைசின் நிறைந்துள்ள புரதத்தின் மூலக்கூறைப் பிரித்தெடுத்துள்ளார். இன்னும் சில ஆண்டுகளில் இந்த மூலக்கூறு அரிசியில் செலுத்தப்படும் வாய்ப்பு உள்ளது.

முடிவுரை

செக்கச்செவேலென பளபளக்கும் தக்காளி, அதிக இனிப்பைக் கொண்ட கிழங்கு, அதிக அளவில் பல்நிலை நிறைவுபெறா அமிலம் தாங்கிய எண்ணெய் வித்துகள் போன்ற பல பொருள்கள் உயிரியல் தொழில்நுட்ப முறையால் வியாபாரத்திற்கு வர இருக்கின்றன. இவ்வாறாக வேளாண்துறையில் குறுக்கிடும் எண்ணற்ற பிரச்சினைகளுக்குத் திர்வுகாண உயிரியல் தொழில்நுட்ப முறையால் வியாபாரத்திற்கு வர இருக்கின்றன. இவ்வாறாக வேளாண்துறையில் குறுக்கிடும் எண்ணற்ற பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வுகாண உயிரியல் தொழில் நுட்பவியல் வழிவகுத்துள்ளது. சுருங்கக் கூறின், இத்தகைய புரட்சியால் இந் நூற்றாண்டின் இறுதியில் நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்பட்டு வரும் பொருள்கள் இத் தொழில்நுட்பத்தால் தோன்றியவையாக இருக்கும் என்பது திண்ணம்.



தோட்டக்கலை - அன்றும், இன்றும், என்றும்

முனைவர் ச. சம்பந்தமூர்த்தி

முன்னுரை

தோட்டக்கலை மிகவும் பழமையானது; ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு வேண்டிய அத்தனையும் கொண்டது. பழங்கள், காய்கறிகள், கிழங்குகள், மலர்கள், மிளகு, கிராம்பு, ஏலம் போன்ற உணவுக்கு மணமூட்டும் பயிர்கள், வாசனை எண்ணெய் கொடுக்கும் தாவரங்கள், காப்பி, தேயிலை, ரப்பர் போன்ற பெருந்தோட்டப் பயிர்கள், தென்னை மற்றும் எண்ணெய்ப்பனை போன்ற எண்ணெய் வித்துப் பயிர்கள், மூலிகை மருந்துகள் அனைத்துமே தோட்டக்கலைப் பயிர்கள்தாம்.

ஆதிமனிதன் குகைகளில் உறங்கி, காடுகளில் திரிந்த காலத்திலிருந்து, கனிகள், கிழங்குகள் முதலியவற்றை உணவாகக் கொண்டிருந்தான்; மலர்களைச் சூடி இருக்கிறான்; நாகரீகம் வளர்ந்து, மக்கள்தொகை பெருகி, உணவுத்தேவை அதிகரித்த போதுதான் தானியங்களை உண்ண ஆரம்பித்தான். மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க குறுகிய காலத்தில் அதிக விளைச்சல் பெறுவதற்காக மேலும் மேலும் தானியங்களின் உற்பத்தியைப் பெருக்க வேண்டியதாகி விட்டது.

தானிய உணவு ஒரு முழு உணவாக இல்லாத காரணத்தினால், மனித வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச் சத்துகள் அனைத்தையும் கொடுக்காத காரணத்தால் திரும்பவும் தோட்டக்கலைப் பயிர்களுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்க ஆரம்பித்துவிட்டார்கள். நாகரிகத்தின் உச்சக் கட்டத்தில் இருக்கின்ற நாடுகள் அனைத்தும் தானிய உணவைக் குறைத்துக்கொண்டு திரும்பவும் காய்கனிகள் உணவை அதிகப்படுத்தி வருகின்றன; மலர்களை அதிகமாகப் பயிரிட்டு அவற்றை விலையுயர்ந்த வாணிபப் பொருளாக மாற்றி வருகின்றன; செயற்கை மருந்துகளைவிட்டு மூலிகை மருந்துகளை நாடுகின்றன.

தோட்டக்கலையை, ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றத்தையும், மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தையும் காட்டுகின்ற அளவுகோலாகக் கொள்ளலாம். எந்த நாடு தோட்டக்கலையில் முன்னேறி இருக்கிறதோ, அந்த நாடே பொருளாதாரத்திலும் முன்னேறி இருக்கிறது என்பதை மேலை நாடுகளைப் பார்த்தே தெரிந்து கொள்ளலாம். சிறிய தோட்டங்களிலே இருந்த அழகு மலர்கள் இன்று கண்ணாடி மாளிகைக்கு வந்து பெருந்தொகையை ஈட்டித் தரும் வாணிபப் பொருளாக

மாறிவிட்டது. வசதிபடைத்தோர் உண்டுவந்த காய்களும் கனிகளும் இன்று எல்லோருடைய உணவிலும் பங்கேற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. காய்கனிகளைப் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள் பெரிய அளவிலே உருவாகி விட்டன. மொத்தத்தில் தோட்டக்கலை மனித நாகரிகத்தை மேம்படுத்தும் சக்தியாகவும், பொருளாதார ஏற்றத்திற்குத் துணைபுரியும் மாற்றுத் திட்டங்களைத் தரக்கூடிய துறையாகவும் மறுமலர்ச்சி அடைந்து கொண்டிருக்கிறது. வாழ்க்கை முறைகளில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தை ஏற்றுக் கொண்டிருக்கும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில், வாழ்க்கையின் ஓர் இன்றியமையாத கூறாக அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தோட்டக் கலையின் வளர்ச்சிபற்றியும் அதன் எதிர்காலம் பற்றியும் தெரிந்துகொள்வது அவசியமாகிறது.

பழங்கள்

பழங்கள், மனித இனத்திற்கு இன்றியமையாத உணவாக இருந்துவருகின்றன. அவற்றை உணவாகக் கொண்டு ஆதிமனிதனும் முனிவர்களும் ஆரோக்கிய வாழ்வு வாழ்ந்தார்கள். ஏனெனில் அஃது இயற்கை உணவு, சுவையான உணவு, மனிதனுக்கு வேண்டிய ஊட்டச் சத்துகள் அனைத்தும் கொண்ட உணவு.

முக்கனிகள் என்று போற்றக்கூடிய மா, பலா, வாழை ஆகிய பழங்கள் தொன்றுதொட்டே நம் பழக்கத்தில் இருந்துவந்திருக்கின்றன. இந்த வகைப் பழங்களில் நூற்றுக்கணக்கான வகைகள் நம் நாட்டில் உண்டு. இவ்வகைகளை மேலும் மேம்படுத்துவதற்காக ஆராய்ச்சிகள் செய்து புதிய ரகங்களைத் தெரிந்தெடுத்து வருகிறது தமிழ்நாட்டு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம். மாவிலே ஆண்டுதோறும் நல்ல விளைச்சல் கொடுக்கக் கூடிய 'பெரியகுளம்-1' என்ற ரகமும் வாழையில் அதிக விளைச்சல் கொடுக்கக்கூடிய ஏற்றுமதிக்கு ஏற்ற எட்டடி வாழை (ரொபஸ்டா) என்ற ரகமும் பலாவிலே பெரிய சுளைகளையும் அதிக விளைச்சலையும் கொடுக்கக்கூடிய 'பாலூர்-1' என்ற ரகத்தை தெரிந்தெடுத்து அவற்றில் விரைவில் பலன் தரக்கூடிய ஒட்டுச் செடிகள் தயாரித்து வழங்கப் படுகின்றன. இவை தவிர புதுவகையான பலவகைப் பழங்களை மற்ற நாடுகளிலிருந்து வரவழைத்து நமது நாட்டின் தட்பவெப்பநிலைக்கேற்ற பழவகைகளைத் தேர்ந்தெடுத்து நம் நாட்டின் கனி வளத்தை அதிகப்படுத்தப்பட்டு, இன்று உலகில் காணப்படும் பெரும்பாலான பழங்களை நம் நாட்டில் பலபாகங்களிலும் பயிரிட முடியும் என்ற நிலை உருவாகியிருக்கிறது.

பப்பாளி அதிக விளைச்ச கொடுக்கக் கூடிய, எளிதில் சாகுபடி செய்யக் கூடிய ஒரு பழ வகையாகும். இதில் பல ஆண்டுகளாக ஆராய்ச்சி செய்து, சுவையான பழங்களையும் அதிக விளைச்சலையும் கொடுக்கக் கூடிய பல புதிய பழங்களைத் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் உருவாக்கி இருக்கிறது. கோ.2 ரக பப்பாளி இந்தியாவெங்கும் புகழ் பெற்றது. பப்பாளியில் ஆண் மரம் தனியாகவும், பெண் மரம் தனியாகவும் இருக்கும். ஆண் மரங்கள் காய்ப்பதில்லை. பெண் மரங்கள் காய்ப்பதற்கு ஆண் மரங்கள் தேவைப்படுகின்றன. ஆண், பெண் இருபால் பூக்களையும் ஒரே மரத்திலே கொண்ட கோ.3 என்ற பப்பாளி ரகம், சுவைமிகுந்த சிவந்த சதையுடன் கூடிய பழங்களைக் கொடுக்கும். வீட்டுத் தோட்டங்களிலும், வணிக அளவிலும் பயிரிட ஏற்றதாகும். பப்பாளிக் காய்களிலிருந்து பப்பாளிப்பால் எடுத்து அதிலிருந்து 'பப்பைன்' என்ற உயிர் ஊக்கியைத் தயாரிப்பதற்காக அதிகப் பால் கொடுக்கும் கோ.5 என்ற ரகத்தை உருவாக்கியிருக்கிறது. இந்த ரகங்களின் மூலவிதையுள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு நாடு முழுவதும் வழங்கப்படுகிறது.

பிரேசில் நாட்டிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட முந்திரிக்கொட்டை இன்று நம் நாட்டின் முக்கிய ஏற்றுமதிப் பொருளாக இருந்துவருகின்றது. தரிசு நிலங்களில் மானாவாரியாகப் பயிரிடுவதற்கேற்ற முந்திரியில் மூன்று புதிய இரகங்கள் வெளியிடப் பட்டிருக்கின்றன. இவற்றைப் பயிரிடுவதன் மூலம் முந்திரி உற்பத்தியைப் பலமடங்கு அதிகரிக்க முடியும்.

சப்போட்டா என்ற சீமை இலுப்பைப் பழம், பூச்சி நோய் தொல்லைகள் இல்லாமல் சுவையான பழங்களைக் கொடுக்கக் கூடியதாகும்; எளிதில் பயிர் செய்யக்கூடிய இந்தப் பயிரில் ஆராய்ச்சிகள் செய்து இதுவரை ஐந்து இரகங்களைப் பல்கலைக்கழகம் வெளியிட்டிருக்கிறது.

தமிழகத்தில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் எலுமிச்சையில் பெரிய பழங்களையும் அதிக விளைச்சலையும் கொடுக்கக்கூடிய ஜெயதேவி (பெரியகுளம்-1) என்ற புதிய ரகம் வெளியிடப் பட்டிருக்கிறது. இந்த ரகம் எலுமிச்சையில் உருவாக்கப்பட்ட முதல் ரகமாகும். பழச்சாறு எடுப்பதற்கும், ஊறுகாய் செய்வதற்கும் ஏற்றது.

ஆப்பிள், பேரி, பிளம், பீச், பெர்சிம்மன் போன்ற குளிர் பிரதேசத்தில் வளரக்கூடிய அயல்நாட்டுப் பழவகைகளை நீலகிரி மற்றும் கொடைக்கானல் மலைப் பகுதியில் பயிர்செய்ய முடியும் என்பதனால் இப் பழங்களின் பல புதிய இரகங்களை மேல்நாடு களிலிருந்து வரவழைத்து நமது தட்ப வெப்பநிலைக்கு

ஏற்ற இரகங்களைத் தெரிந்தெடுத்து மலைப்பிரதேச வேளாண்மைக்கு உதவியிருக்கிறது. இதுவரை பழ வகைகளில் 21 புதிய ரகஙகள் தமிழ்நாட்டில் வெளியிடப்பட்டிருக்கின்றன.

புதிய ரகங்களைத் தெரிந்தெடுப்பது மட்டுமல்லாமல், இந்த இரகங்களில் அதிக மகசூல் எடுப்பதற்கு வேண்டிய திருந்திய சாகுபடிமுறைகளும் உரமிடுதல், பயிர் பாதுகாப்புப் போன்ற சாகுபடி நுணுக்கங்களும் விரிவான ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கண்டறியப் பட்டிருக்கின்றன.

மானாவாரியில் சிறு தானியங்கள் பயிரிட்டு வந்த உழவர்கள் இன்று பழ மரங்களைப் பயிரிடுவதில் முனைந்திருக்கிறார்கள். புளி, நெல்லி, சீத்தா, இலந்தை, விளா, நாவல், கொடுக்காய்ப்புளி ஆகிய பழவகைகளை நீர் குறைந்த நிலங்களில் மானாவாரியாக பயிர் செய்தால் நல்ல வருமானம் கிடைக்க வழியுண்டு.

தமிழ்நாட்டு உணவில் பயன்படுத்தப்படும் புளியில், நல்ல விளைச்சல் கொடுக்கக் கூடியதும், விரைவில் பலன் கொடுக்கக் கூடியதுமான 'பெரியகுளம்-1' என்ற புளி ரகத்தையும் வெளியிட்டிருக்கிறது. இதுபோலவே மற்ற மானாவாரிப் பழப்பயிர்களிலும் சிறந்த ரகங்கள் தேர்வு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. புஞ்சை நிலங்களில் மானாவாரியில் பழமரங்களை பயிர்செய்வதால் உழவர்களுக்கு நிச்சயமான வருமானம் கிடைப்பதோடு, சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை மேம்படுகிறது ; மேலும் மழை பெறுவதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலை ஏற்படுகின்றது. மழைநீரை மண்ணில் சேமித்து பயன்படுத்த வழிசெய்கிறது. மண் அரிமானம் தடுக்கப்படுகின்றது. பழ மரங்களினால் இதுபோன்ற இன்னும் பல நன்மைகள் கிடைப்பதால் மேலும் அதிகப் பரப்பில் பழமரங்களை நட்டு நாட்டின் கனி வளத்தைப் பெருக்க வேண்டும். இன்று 1,47,000 எக்டர் நிலத்தில் பயிரிடப்படும் பழங்கள், இன்னும் இருபது ஆண்டுகளில் 10 மடங்கு அதிக பரப்பில் பயிரிடப்பட வேண்டும். அப்போதுதான் நமக்குத் தேவையான பழங்களை உண்ண முடியும். மிகுதியை வெளிநாடுகளுக்கும் ஏற்றுமதி செய்ய முடியும்.

காய்கறிகள்

காய்கள், கீரைகள், கிழங்குகள் ஆகிய அனைத்தும் சேர்த்துத்தான் காய்கறிகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆதியில் மனிதன் சமைக்காமல் உண்ணக்கூடிய வள்ளிக் கிழங்கு போன்ற கிழங்குகளைப் பயன்படுத்தலானான். இன்று நாம் சாப்பிட்டு வரும் பலவகையான காய்கறிகள் பெரும்பாலும் அயல்நாட்டிலிருந்து பெற்றவைதான். ஆங்கிலேயர்கள் நம் நாட்டிற்கு வந்த பின்னர்தான் வெளிநாட்டிலிருந்து பலவகையான காய்கறிகளை தருவித்து நம் நாட்டின் தட்ப வெப்பநிலையில் பலவகையான வகைகள் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டன. இன்று நமது வெப்பநிலையில் உற்பத்தியாகக்கூடிய வகைகள் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டன. இன்று நமது உணவில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் தக்காளி, மிளகாய், வெண்டைக்காய், பீன்ஸ், பூக் கோஸ், முட்டைக் கோஸ், பட்டாணி, கேரட், பீட்ரூட், முள்ளங்கி, மரவள்ளி, சர்க்கரைவள்ளி கிழங்கு ஆகிய பெரும்பாலான காய்கறிகள் வெளிநாட்டிலிருந்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டவைதாம். கத்தரி, முருங்கை, வெள்ளரி, அவரை, புடல், பீர்க்கு, மொச்சை போன்ற காய்கள்தாம் நம் நாட்டைச் சேர்ந்தவை. இவையன்றி தண்டுக்கீரை, அறைக்கீரை, முளைக்கீரை, பசலை போன்ற கீரை வகைகளும் நம் நாட்டைச் சேர்ந்தவைதான்.

கடந்த 50 ஆண்டுகளில் காய்கறி ஆராய்ச்சி மிகவும் விரிவடைந்தது. பெரும்பாலான காய்கறிகளில் நல்ல தரமான புதுரகங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. காய்கறி விளைச்சல் பல மடங்கு அதிகரிக்கப்பட்டது. இதுவரை காய்கறிகளில் தமிழ்நாட்டில் பயிரிடுவதற்கு ஏற்ற 66 புதிய ரகங்கள் வெளியிடப்பட்டிருக்கின்றன.

இன்று காய்கறிகள் சாப்பிடுவதில் மக்களிடையே ஆர்வம் ஏற்பட்டிருக்கிறது. இருப்பினும் முன்னேறிய நாடுகளில் சாப்பிடும் அளவுக்கு நாம் இன்னும் சாப்பிடவில்லை. ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு ஒரு மனிதன் தினமும் கிட்டத்தட்ட 300 கிராம் காய்கறிகள் சாப்பிட வேண்டும். இந்தக் காய்கறிகள் மனிதனுக்கு வேண்டிய ஊட்டச் சத்துகள், வைட்டமின்கள், தாது உப்புகள் அனைத்தையும் கொடுப்பதால் காய்கறிகளை மேலும் உற்பத்தி செய்து நமது அன்றாட உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

காய்கறி வகையில் மிக முக்கியமானதும் எளிதில் பயிர்செய்யக் கூடியதும் எல்லோராலும் வாங்கக்கூடிய விலையில் எப்போதும் கிடைக்கக் கூடியது கீரைகள்தான். தினசரி உணவில் ஒவ்வொருவரும் 125 கிராம் கீரையாவது சாப்பிட வேண்டும். இந்த அளவு கீரையை தினசரி உணவில் சேர்த்துக்கொள்ளும் பழக்கத்தைக் கையாண்டால் நமக்கு உணவுப் பற்றாக்குறை எப்போதுமே ஏற்படாது. நம் நாட்டில் கீரை வகைகளுக்குப் பஞ்சமே இல்லை. தினசரி ஒருவகைக் கீரையை பயன்படுத்தி உணவின் ஒரு கட்டாய அங்கமாக மாற்ற வேண்டும். இளைய தலைமுறைகளுக்கு இந்தப் பழக்கத்தை குழந்தைப் பருவத்திலிருந்தே ஏற்படுத்த வேண்டும்.

தக்காளியில் பெரியகுளம்-1 மற்றும் மருதம் (கோ.3) இரகங்கள் விரிவாகப் பயிரிடப்பட்டு, தமிழ்நாட்டில் தக்காளி உற்பத்தியை அதிகரிக்கக் காரணமாயிருந்தது. தக்காளியிலிருந்து கெட்சப் செய்து பாட்டில்களில் அடைத்து வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்பும் அளவுக்கு உற்பத்தி பெருகி இருக்கிறது.

மிளகாயில் கோவில்பட்டி 1, கோவில் பட்டி 2 ,மற்றும் பெரியகுளம்-1 ஆகிய இரகங்கள் தமிழ்நாட்டில் சம்பா மிளகாய் உற்பத்தியை அதிகரிக்கப் பெரிதும் உதவியிருக்கிறது மிளகாயிலிருந்து ஒலியோரெசின் தயாரித்து ஏற்றுமதி செய்யும் அளவுக்குத் தமிழ்நாட்டில் மிளகாய் உற்பத்தி அதிகரித்து விட்டது. ஆறுமாதத்தில் காய்க்கக் கூடிய பெரியகுளம்-1 முருங்கை ரகம் முருங்கை உற்பத்தியில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தி யிருக்கிறது. வரப்புகளிலும் வீட்டுத் தோட்டங்களிலும் ஓரிரு மரங்களாக வளர்க்கப்பட்ட முருங்கை இன்று ஒரு தனிப் பயிராக ஆயிரம் எக்டருக்கு மேல் பயிர் செய்யப்பட்டு, அரபு நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படும் அளவுக்கு வளர்ந்திருக்கிறது. நீர் குறைவான நிலங்களில் பெரியகுளம்-1 முருங்கையைப் பயிரிட்டு வருமானத்தை கணிசமாகப் பெருக்கிக் கொண்ட உழவர்கள் பலர் இருக்கின்றனர்.

மரவள்ளி, சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கு போன்ற அதிக விளைச்சல் கொடுக்கக் கூடிய கிழங்கு வகைகளில் தரமான இரகங்களைத் தெரிந்தெடுத்ததன் பயனாக இன்று இவைகளின் உற்பத்திப் பெருகி, தமிழ்நாட்டில் பெரிய சேமியா தொழிற்சாலைகள் ஏற்படுத்த முடிந்தது.

வளர்ந்து வரும் மக்கள் பெருக்கத்தின் தேவைகளைச் சந்திப்பதற்கு மேலும் ஆராய்ச்சிகள் தேவைப்படுகிறது. பூச்சி நோய்களை எதிர்க்கும் சக்தி கொண்ட காய்கறி இரகங்களை உருவாக்க வேண்டும். அப்போதுதான் பூச்சி மருந்துகளின் நஞ்சு கலங்காத நல்ல காய்கறிகளை நாம் உண்ண முடியும். அதிக விளைச்சல் கொடுக்கக் கூடிய வீரிய ஒட்டு இரகங்களை எல்லாக் காய்கறிகளிலும் உருவாக்க வேண்டும். குறைந்த இடுபொருள்களை உபயோகித்து அதிக விளைச்சல் பெறவும், இரசாயன உரங்கள், பூச்சி மருந்துகளை பயன்படுகத்தாமல் இயற்கை உரங்களை பயன்படுத்தி மாசு இல்லாத காய்கறிகளை உற்பத்தி செய்யவும், உற்பத்தி செய்த காய்கறிகளைப் பசுமை மாறாது பல நாள்களுக்குப் பாதுகாத்து விற்பனை செய்யவும் வேண்டிய தொழில் நுணுக்கங்களை கண்டறிவதில் ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஈடுபட்டிருக் கின்றனர். தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தின்கீழ் உள்ள 15 ஆராய்ச்சி நிலையங்களில் ஆராய்ச்சிகள் தொடர்ந்து நடந்து வருகின்றன. ஆண்டுதோறும் புதுப்புது இரகங்கள் வெளியிடப்படுகின்றன.

மலர்கள்

மலர்கள் சூடும் பழக்கம் நம்மிடையே தொன்றுதொட்டு இருந்து வந்திருக்கிறது. பண்டைக் காலத்தில் நிலத்தினை முல்லை, மருதம், நெய்தல், பாலை என மலர்களின் பெயரை வைத்தே அழைத்தனர். ஆடவரும் பெண்டிரும் மலர்களை அணிந்து மகிந்தனர். திருவிழாக் காலங்களில் மலர்கள் பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டன. மலர்களின் தேவை அதிகரித்ததால், நந்தவனங்களிலும், அரண்மனைகளிலும் இருந்த பூந்தோட்டங்கள் உழவர்களின் கைக்கு வந்தன. மலர்கள் சாகுபடி மற்றப் பயிர்களின் சாகுபடியைவிட மிக லாபகரமாக இருந்தது. ஆனால் மலர்களைக் காலத்தில் பறித்து விற்பனை செய்வதற்கு நிறைய பகுதிநேர ஆட்கள் தேவைப்பட்டதால் மலர்ச் சாகுபடி பெரும்பாலும் சிறுஉழவர்களினால் செய்யப்பட்டு வந்தது. மலர்கள் வெறும் அலங்காரப் பொருளாக இல்லாமல் லாபகரமான தொழிலுக்கு மூலப் பொருளாகப் பயன்படுத்தலாம் என்ற நிலை 20ஆம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்டது. ரோஜாவிலிருந்து பன்னீர் எடுத்தார்கள்; அத்தர் தயார் செய்தார்கள், மல்லிகையிலிருந்தும் சம்பங்கியிலிருந்தும் நறுமணத்தைக் கொடுக்கும் எண்ணெயைப் பிரித்தெடுத்தார்கள். இந்தப் பொருள்களுக்கு நல்ல விலை கிடைத்ததாலும், ஏற்றுமதி வாய்ப்புகள் இருந்ததாலும் இந்த மலர்களை அதிக அளவில் சாகுபடி செய்து வாசனைப்பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கு கொடுக்கும் வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் மலரியல்துறை எனத் தனியாக ஒரு துறையை ஆரம்பித்து வணிகரீதியில் பயிராகும், மல்லிகை, ரோஜா, சம்பங்கி, சாமந்தி, கனகாம்பரம், கேந்தி, அரளி ஆகிய இனங்களில் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொண்டது. மல்லிகை, முல்லை, பிச்சி ஆகிய மல்லிகை வகைகளின் அதிக விளைவு கொடுக்கக் கூடிய புதிய ரகங்களை தெரிந்தெடுத்தது. பிச்சி, ரோஜா, சம்பங்கி ஆகிய பூக்களிலிருந்து வாசனை எண்ணெயைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையினைக் கண்டறிந்தது. அதன் பயனாக ஆசியாக் கண்டத்திலேயே முதன்முதலாக பிச்சிப் பூவிலிருந்து வாசனை எண்ணை எடுக்கும் தொழிற்சாலை தமிழ்நாட்டில் தனியார் துறையில் 1972-ல் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. பின்னர் இதையொட்டி மேலும் சில தொழிற்சாலைகள், கோவை மாவட்டத்திலும், வடார்க்காடு மாவட்டத்திலும் ஆரம்பிக்கப்பட்டு பிச்சி மற்றும் சம்பங்கிப் பூவிலிருந்து வாசனை எண்ணெயைப் பிரித்தெடுத்து ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது. பிச்சிப் பூ மற்றும் சம்பங்கி

பயிரிடுவதற்கு அதிக வாசனை எண்ணெய் உடைய கோ.1 மற்றும் கோ.2 ஆகிய இரண்டு ரகங்களைத் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் வெளியிட்டுருக்கின்றது. பிச்சிப்பூ ஓர் ஆண்டில் 5-6 மாதங்கள்தான் கிடைக்கும். சம்பங்கியில் ஆண்டு முழுவதும் மலர்கள் கிடைக்கும். சம்பங்கி வாசனை எண்ணெய் மிக விலை உயர்ந்தது. ஒரு கிலோ எண்ணை ஓர் இலட்சத்திற்கு ரூபாய் மேல் விற்கிறது.

சாமந்திப் பூவுக்கு வாசனை இல்லாவிட்டாலும் கவர்ச்சியான வண்ணங்கள் உண்டு. மஞ்சள் சாமந்தியிலும், ஊதா சாமந்தியிலும் சிறந்த ரகங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து வெளியிடப்பட்டிருக்கிறது (படம் 6) வாடாமல்லி, கோழிக் கொண்டை போன்ற பூக்கள் உலர்ந்தாலும் வண்ணத்தை இழப்பதில்லை. உருவத்தை இழப்பதில்லை. ஆகவே இந்த மலர்கள் பறித்த உடன் பயன்படுத்துவதற்கும், உலர்ந்த பிறகு பயன்படுத்துவதற்கும் ஏற்றதாக இருக்கின்றன. இந்த மலர்களை உலர்த்தி பிறகு பயன்படுத்துவதற்கும் ஏற்றதாக இருக்கின்றன. இந்த மலர்களை உலர்த்தி மேல் நாடுகளுக்கு பெருமளவில் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது.

இப்போது பூக்கள் வணிகம் சர்வதேச அளவில் பெரிதும் விரிவடைந்துள்ளது. சிறு விவசாயிகளினால் தோட்டங்களில் பயிரிடப்பட்டு வந்த பூக்கள் இப்போது கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தட்ப வெப்பநிலையில் கண்ணாடி கூடாரங்களில் பயிர் செய்யப் படுகின்றன. இந்த மலர்களை நீளமான காம்போடு மொட்டாக இருக்கும்போதே வெட்டி மேல்நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதற்கு வாய்ப்புகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. மேல்நாட்டில் தேவைப்படும் ரோஜா, கார்நேஷன், கிளாடியோலஸ், ஆந்தூரியம், ஆர்க்கிட் போன்ற பூக்களை கண்ணாடிக் கூடாரங்களில் வளர்த்து மலர்களை விமானம் மூலம் மேல்நாடுகளுக்கு அனுப்புவதற்கான முயற்சிகள், தொழில் நுணுக்கங்கள் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

மணமூட்டும் பயிர்கள்

தமிழ்நாட்டின் உணவில் மணமூட்டும் பொருள்களுக்கு பெரும்பங்கு உண்டு. ஏலம், கிராம்பு, இலவங்கப் பட்டை, ஜாதிக்காய், மிளகு, இஞ்சி, கொத்தமல்லி, கறிவேப்பிலை முதலியவற்றை உணவுக்கு மணமூட்டுவதற்காகவும் சுவை கூட்டுவதற்றாகவும் பயன்படுத்துகிறோம். இந்த மணமூட்டும் பொருள்களுக்கு மேல்நாட்டிலும் நல்ல வரவேற்பு இருக்கிறது. தமிழ்நாட்டின் மலைப் பகுதிகளில் இந்தப் பயிர்களை சாகுபடி செய்து நல்ல மகசூல் எடுப்பதற்கான சாகுபடி நுணுக்கங்களை ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கண்டறிந்து சாகுபடியாளர்களுக்கு உதவி செய்து வருகிறது, தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம்.

உணவுக்கு மணமூட்டும் பொருள்கள் தவிர, சோப்பு முதலியவற்றிற்கு மணமூட்டுவதற்கும் மற்றும் மக்கள் உபயோகிக்கும் செண்டுகள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படும் வாசனை எண்ணெய்களைக் கொடுக்கும் பல தாவரங்கள் இருக்கின்றன. மருக்கொழுந்து, மருவு, எலுமிச்சம் புல், சிட்ரோநெல்லா புல், பாமரோசா புல், ஜெரேனியம் முதலிய பயிர்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய்க்கு நல்ல கிராக்கி இருக்கிறது. இவற்றை வணிக ரீதியில் அதிகப் பரப்பளவில் பயிர் செய்து நல்ல லாபமடையலாம். வாசனை எண்ணை தரக்கூடிய பயிர்களில் அதிக மகசூல் எடுப்பதற்கும், அவற்றை சிறந்த முறையில் காய்ச்சி வடிப்பதற்கும் தேவையான தொழில் நுணுக்கங்கள் கண்டறியப்பட்டிருக்கின்றன.

பெருந்தோட்டப் பயிர்களில் காப்பி, தேயிலை, ரப்பர், தென்னை, முந்திரி முதலியவை முக்கியமானவையாகும். இந்தப் பயிர்களை ஏற்றுமதி செய்து பெருமளவு அந்நியச் செலாவணி ஈட்டுவதனால் ஒவ்வொரு பயிருக்கும் தனித்தனியே வாரியங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த வாரியங்கள் இப்பயிர்களின் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்கு புதுப்புது இரகங்களை உருவாக்குவதோடு சாகுபடி நுணுக்கங்களையும் ஆராய்ந்து வருகின்றன. உற்பத்தி செய்த விளைபொருள்களை விற்பனை செய்வதற்கும் உதவுகின்றன. நமது நாட்டில் விவசாய விளை பொருட்கள் ஏற்றுமதியின் மூலம் கிடைக்கும் வருவாயில் 80 சதவீதம் பெருந்தோட்டப் பயிர்கள், வாசனைப் பொருட்களை ஏற்றுமதி மூலம்தான் கிடைக்கிறது. தென்னையில் இரண்டு வீரிய ஓட்டுரகங்களையும், வறட்சியைத் தாங்கக்கூடிய ஒரு இரகத்தையும் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் வெளியிட்டுள்ளது.

மூலிகைகள்

தமிழ்நாட்டில் எண்ணற்ற மூலிகைகள் கிடைக்கின்றன. மூலிகை மருந்துகளுக்கு மேல்நாட்டிலும் நல்ல வரவேற்பு இருக்கின்றது. மூலிகைகளை வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்பி ஆண்டுதோறும் பலகோடி ரூபா அந்நியச் செலாவணியைப் பெறுகிறோம். நித்திய கல்யாணி, கண்வலிக்கிழங்கு, சென்னா (அவுரி) போன்ற மருந்துச் செடிகள் தமிழ்நாட்டில் அதிகமாகப் பயிர் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து மிகவும் விலையுயர்ந்த மருந்துகள் மேல்நாடுகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. நித்திய கல்யாணிச் செடியிலிருந்து புற்று நோய்க்கும் மருந்து

தயாரிக்கப்படுகிறது. இதுதவிர பல்வேறு வகையான மூலிகைகளை காடுகளிலிருந்து சேகரித்து மேல்நாடுகளுக்கு அனுப்புகிறார்கள். சமீப காலமாக, கீழாநெல்லி, மஞ்சள் கரிசலாங்கண்ணி, தூதுவளை, வல்லாரை ஓரிதழ் தாமரை, துளசி, சர்ப்பகந்தி, அமுக்கிராக்கிழங்கு ஆகிய மருந்துச் செடிகளுக்கு தேவை அதிகம் ஏற்பட்டிருக்கிறது. இவை இதுகாறும் காடுகளிலிருந்தும் வயல் வெளிகளிலிருந்தும் சேகரிக்கப்பட்டன. இப்போது இவற்றைப் பயிரிட வேண்டிய நிலைமை வந்திருக்கிறது. இதுபோன்ற மருந்துச் செடிகளுக்கு உள்நாட்டிலும் வெளிநாட்டிலும் தேவை அதிகரித்திருப்பதனால் இவற்றை மற்ற பயிர்களைப்போல் பயிரிட்டு நல்ல லாபமடைய வழி உண்டு.

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் தோட்டக்கலைக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்வகம் தவிர ஏர்க்காடு, கொடைக்கானல், ஊட்டி, பேச்சிப்பாறை, தடியன்குடிசை ஆகிய இடங்களில் தோட்டக்கலை ஆராய்ச்சி நிலையங்களும், பாலூரில் காய்கறி ஆராய்ச்சி நிலையமும் தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டுள்ளன.

உணவுக் காளான்

உணவுக் காளான் உற்பத்தி மிறவும் பிரபலமாகிக் கொண்டிருக்கிறது. நிலம் இல்லாதவர் கூட வீட்டினில் பொழுதுபோக்காக காளான் வளர்ப்பினைக் கடைப்பிடிக்கலாம். இது புரதம் நிறைந்தது. காளான் உற்பத்தியில் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் ஆராய்ச்சிகள் செய்து நமது வெப்பநிலையில் எளிதில் வளர்க்கூடிய சிப்பிக்காளான் இரகத்தை உருவாக்கி இருக்கிறது. மலைப்பகுதியில் குளிர் பிரதேசங்களில் வளர்க்கக்கூடிய முட்டைக் காளான் வளர்ப்பிலும் கவனம் செலுத்தி அவற்றை வணிகரீதியில் உற்பத்தி செய்து, டப்பியில் அடைத்து விற்பனை செய்வதற்கான தொழில் நுணுக்கங்கள் கண்டறியப்பட்டிருக்கின்றன. தனியார் துறையில் முட்டைக் காளான் உற்பத்தி நிலையங்கள் பெரிய அளவில் உதகமண்டலத்தில் தொடங்கப்பட்டிருக்கிறது. மற்றபகுதியில் ஆங்காங்கு சிப்பிக் காளான் உற்பத்தி நிலையங்கள் சிறு அளவில் இயங்கி கொண்டிருக்கின்றன.

முடிவுரை

தோட்டக்கலைப் பயிர்களுக்கு இத்தனை வாய்ப்புகள் இருந்தும் ஒரு பெரிய குறை உண்டு, பெரும்பாலானத் தோட்டக்கலைப் பொருள்கள் அழுகும் தன்மை உடையவை. விரைவில் கெட்டுவிடக் கூடியவை. அதனால் அதனை அறுவடை செய்வதிலும், சேமிப்பதிலும் வெளியிடங்களுக்கு அனுப்புவதிலும், வியாபாரம் செய்வதிலும் தனிக்கவனம் செலுத்த வேண்டியிருக்கிறது. இப்போது இருக்கின்ற நிலையில் அறுவடைக்குப்பின் செய்யவேண்டிய காரியங்களில் அதிகக் கவனம் செலுத்தாததனால் கிட்டத்தட்ட 30% பழங்கள், காய்கறிகள், மலர்கள் சேதமடைந்து வீணாகிவிடுகின்றன. இந்தப் பேரிழப்பைத் தடுப்பதற்கும், இனிவரும் உற்பத்திப் பெருக்கத்தை சரியான முறையில் பயன்படுத்துவதற்கும், காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றின் சேமிப்புக் காலத்தைக் கூட்டுவதற்கும் அவற்றை ஜாம், ஜெல்லி, பழரசம் போன்ற பொருள்களாக மாற்றி நீண்ட நாட்களுக்கு கெட்டு விடாமல் பாதுகாக்கும் தொழில் நுணுக்கங்களில் கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. ஆங்காங்கே இவற்றைச் சேமிப்பதற்கு குளிர் சாதன அறைகளும் பதனிடு நிலையங்களும் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன.

எல்லா வகையான தோட்டக்கலைப் பயிர்களுக்கும் வரும் காலத்தில் நல்ல வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன. தோட்டக்கலைப் பயிர்கள் நல்ல வருவாயைக் கொடுக்கின்றன. நல்ல சுற்றுப்புறச் சூழலை கொடுக்கின்றன. நல்ல சுவையான ஊட்டச்சத்துகள் நிறைந்த உணவுப் பொருள்களை கொடுக்கின்றன. நாட்டிற்கும், வீட்டிற்கும் அழகைக் கொடுக்கின்றன. ஆகவே, தோட்டக்கலை அன்றும், இன்றும், என்றும் நிலைத்து நிற்கும், தழைத்தோங்கும்.



விதை உற்பத்தித் தொழில்நுட்பங்கள்

கே. சேதுசுப்பிரமணியம்

முன்னுரை

வித்தின்றி யாதும் விளைவது முண்டோ?
நின்னருளாம் சித்தின்றி ஏது
முண்டோ செப்பாய் பராபரமே

-தாயுமானவர்

"விதையே விளைவுக்கு முதலாகும்",
"வித்தின்றி விளைவில்லை"

என்ற பழமொழிகள் விதையின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துகின்றன. நல்ல விளைச்சல் பெற விதையின் தரமும் நன்றாக அமைந்திருக்க வேண்டும். நல்ல விதையினால் 25 சதம்வரை விளைச்சல் கூடுகின்றது என்பது ஆராய்ச்சியாளர் முடிவு. இவ்வாறு நிறைந்த விளைச்சலுக்கு ஒரு காரணமாய் அமைந்த விதை, இடு பொருள்களிலேயே குறைந்த முதலீடு கொண்டதாகும். எனவே இரட்டிப்புக் கவனம் செலுத்தி நாம் நல்விதையை உற்பத்தி செய்துகொள்ள வேண்டும். நல்விதை என்பது என்ன? விதையில் சிறிதளவு குறையிருந்தாலும் விளைச்சல் வெகுவாக பாதிக்கும். எனவே ஒரே சீரான ஒத்த வளர்ச்சியுடையதும், தன் தனித்தன்மையை இழக்காத குணமுடையதும், உத்திரவாதமான விளைச்சல் கொடுக்க வல்லதும் கொண்ட தன்மையுடையதே நல்விதையாகும்.

மேற்சொன்ன குணங்கள் கொண்ட நல்விதையே சான்றுவிதை. சான்றுபெற்ற விதையல்லாமல் விற்கப்படும் விதைகளில் இனத்தூய்மைக்கு உத்தரவாதமும் இல்லை. அதே சமயம் அவற்றில் தலைமுறையும் நிருணயிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், சான்று விதைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட மூன்று அல்லது நான்கு தலைமுறைகள் மட்டுமே அனுமதிக்கப் படுகின்றன. எனவே, விதையின் இனத்தூய்மை பாதுகாக்கப்படுகிறது.

சான்றுவிதை என்றால் என்ன?

ஆராய்ச்சி நிலையத்திலிருந்து குறிப்பிட்ட இரகமானது 100% அளவு இனத்தூய்மை கொண்டதாக வல்லுநர் விதை உற்பத்தி செய்து கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த வல்லுநர் விதை கொண்டு 99.5% சதம் கொண்ட ஆதாரநிலை 1 மற்றும் ஆதாரநிலை 2 என்ற நிலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சான்று விதைகள் கீழ்க்கண்ட முக்கிய ஆறு குணங்கள் கொண்டவையாக அமைகின்றன. அவையாவன :

* இனத்தூய்மை கொண்டவை
* களை விதை அற்றவை
* பூச்சிநோய் தாக்காதவை
* புறத்தூய்மை கொண்டவை
* முளைப்புத்திறன் உள்ளவை
* சரியான அளவு ஈரப்பதம் கொண்டவை

இவற்றில் முதல் மூன்று குணங்களையும் வயல் தரம் நன்கு பராமரிப்பதன் மூலமும், அடுத்த மூன்று குணங்களையும் அறுவடைக்குப்பின் மேற்கொள்ளப் படுகின்ற காயவைத்தல், தூய்மை செய்தல், விதைத்தர ஆய்வு ஆகிய முறைகளைக் கையாளுவதன் மூலமும் நாம் நல்ல தரமான விதைகளைப் பெறமுடிகின்றது. இவற்றைச் சரியான முறையில் கண்காணித்து விதை உற்பத்தியில் உதவுவதே விதைச்சான்றளிப்பின் நோக்கமாகும்.

அதிகமான உயர் விளைச்சல் ரகங்கள் மற்றும் வீரிய ஒட்டு இரகங்கள் தோன்றிய நிலையிலும், விஞ்ஞான வேளாண்மை பரவியுள்ள நிலையிலும் சான்று விதையின் அவசியம் உணரப்பட்டு அதன் உற்பத்தியைப் பெருக்க உழவர்களுக்குக் கிடைக்க வழிவகை செய்ய மத்திய அரசால் 1966ஆம் ஆண்டு விதைச்சட்டம் பாராளுமன்றத்தில் அங்கீகரிக்கப்பட்டது. இதற்கு விதை விதிகள் 1968-ல் உருவாக்கப்பட்டு, 1969ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் முதல் இந்திய நாடு முழுமைக்கும் செயலாக்கத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டது.

இதன்படி கீழ்க்காணும் அமைப்புகள் உருவாக்க வழிவகை செய்யப்பட்டன.

* மத்திய விதைக்குழு
* ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும் விதை சான்றளிப்பு நிறுவனம்
* ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும் குறித்தறிவிக்கப்பட்ட விதைத்தர ஆய்வு நிலையங்கள்

இவற்றில் மத்திய விதைக்குழு அவ்வப்போது அறிவிக்கப்பட்ட இரகங்களை வெளியிடுதல், குறைந்த பட்ச விதைத்தர நிருணயங்கள் வெளியிடுதல் ஆகிய பணிகளைச் செய்கின்றன. ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும் விதைச்சான்றளிப்பு நிறுவனங்கள் கீழ்க்காணும் ஆறு நிலைகளில் சான்றளிப்புப் பணியை மேற்கொள்கின்றன.

* விதைப்பு அறிக்கை பெறுதல்
* விதைமூலம் அறிதல்
* வயல்தரம் காக்க ஆய்வு மேற்கொள்ளுதல்
* விதைசுத்திப்பணி
* விதைத்தர ஆய்வு
* சான்றளிப்பு

விதைச்சட்டத்தின்படி விதைச்சான்றளிப்பு என்பது உற்பத்தியாளர்கள் தன்னிச்சையாக மேற்கொள்வதாகும் எனவே விதைச் சான்றளிப்புத் துறை சான்றுவிதை உற்பத்தியில் ஒரு சாட்சியேயாகும். வயல்தரம், விதைத்தரம் ஆகிய இரண்டும் ஆய்வு செய்யப்பட்டு சான்றுவிதை உற்பத்தியாகின்றது.

வயல்தரம் என்றால் என்ன?

வயல்தரம் பராமரிக்க முதலில் நாம் கவனிக்க வேண்டியது வயலின் நிலை. அதாவது நெல், கம்பு, சோளம் ஆகிய பயிர்களில் விதை உற்பத்தி செய்ய ஒரு வயல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டால் அந்த வயலின் முன் பருவத்தில் அதே பயிரின் வேறு இரகம் பயிரிடப் பட்டிருக்கக்கூடாது. அதே இரகம் பயிரிடப்பட்டிருந்தால் அது சான்றுவிதை கொண்டு பயிரிடப்பட்டிருக்க வேண்டும். இல்லையேல் மூன்று வாரங்கள் தண்ணீர் தேக்கி நன்கு உழவுசெய்து பயிர் முளைத்து அழுகிய பிறகே பயிரிடப்பட வேண்டும். பயறு, எண்ணெய் வித்துப் பயிராய் இருந்தால் முன்னர் இரண்டு பருவங்களில் அதே பயிர் பயிரிடப்பட்டிருக்கக் கூடாது. பருத்தி, மக்காச்சோளம், கத்திரி ஆகியவற்றில் தன்னிச்சைச் செடிகள் இருக்கக் கூடாது.

விலகு தூரம்

ஒவ்வொரு பயிருக்கும் மகரந்தச் சேர்க்கையின் தன்மை கொண்டும், சில பயிர்களுக்கு விதைப்புமுறை கொண்டும் இனக்கலப்பு ஏற்படாமல் இருக்க விலகுதூரம் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். எடுத்துக் காட்டாக, நெல், மணிலா மற்றும் சோயாமொச்சை போன்ற பயிர்களுக்கு 3 மீட்டர் தூரம் விலகுதூரம் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். அடிக்கடி அயல்மகரந்தச் சேர்க்கைப் பயிரான பருத்திக்கு ஆதார நிலையாய் இருந்தால் 50 மீட்டர் விலகு தூரமும், சான்று நிலையாய் இருந்தால் 30 மீட்டர் விலகுதூரமும் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைப் பயிரான கம்பு பயிரிடப்பட்டால் 1000 மீட்டர் மற்றும் 200 மீட்டர் தூரமும் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். இவ்வாறு விலகு தூரம் பராமரித்து இனத்தூய்மைக்கு வழி வகுக்க வேண்டும்.

கலவன் நீக்கும் பணி

வயல்தரும் காப்பதில் மிக முக்கியமான கட்டம் கலவன் நீக்கும் பணியாகும். பயிரிடப்படும் ஒரு

குறிப்பிட்ட இரகத்திலிருந்து மாறுபட்ட குணாதியசங்களைக் கொண்ட செடிகள் தென்பட்டால் அவைகளே கலவன்கள் எனப்படும். இவைகளை பயிரின் தழைப் பருவம், பூப்பருவம், கதிர்ப்பருவம் ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் நீக்கிட வேண்டும். தழைப்பருவத்தில் பயிரின் உயரம், நிறம், இலை அமைப்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டும் மற்றும் வைரஸ் நோய் தாக்கிய செடிகள் இனங்கண்டும் வேருடன் களைதல் வேண்டும். ஒரு பயிரின் பூப்பருவத்தில்தான் பூக்கும் குணங்களைக் கொண்டு இனங்கண்டு கலவன்களை முழுமையாக நீக்க முடியும். மேலும் நோயுற்ற கதிர்களையும் இத்தருணத்தில்தான் களைய முடியும். கதிர்பருவத்தில் முன்னரே விடுபட்ட கலவன்களை நீக்க வேண்டும். இவ்வாறு குறிப்பிட்ட வயல்தர நிருணயத்திற்கு உட்பட்டு கலவன்கள் நீக்கி வயல் தரம் பராமரிக்க வேண்டும்.

களைச்செடிகள்

சிலவிதமான களை விதைகள் பயிரில் கலந்து பயிருக்குப் போட்டியாக வளர்ந்து விதையின் தரத்தைப் பாதிக்கின்றன. உதாரணமாக நெல்லில் காட்டுநெல் என்ற வகையும், வெண்டையில் காட்டு வெண்டையும் களைந்தெறியப்பட வேண்டியவைகளாகும். இவற்றுக்கும் தரங்கள் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளதால் அவைகளை நீக்கி வயல் சுத்தம் பராமரிக்க வேண்டும்.

அறிவிக்கப்பட்ட நோய்கள்

சில பயிர்களில் சில நோய்கள் விதையில் வெகுவாகப் பாதிக்கின்றன. கம்பு பயிரில் பச்சை கதிர், எர்காட் நோய்கள், எள்ளில், "செர்கோஸ்போரோ" இலைப்புள்ளி நோய் ஆகியவை குறித்தறிவிக்கப்பட்ட நோய்களாகும். இந்த வகையான நோய்கள் தாக்கிய செடிகளை நீக்கி உடனுக்குடன் அழிந்து விட வேண்டும்.

அறுவடையும் பின்செய் நேர்த்தியும்

இவ்வாறு கலவன்கள், களைச்செடிகள் மற்றும் நோய் தாக்கிய செடிகள் ஆகியவற்றை காலத்தே களைந்து வயல் சுத்தம் பராமரித்த வயலை பக்குவமான முதிர்ச்சி பருவம் அறுவடை செய்ய வேண்டும். உதாரணமாக நெல்லில் கதிர் நன்கு முதிருமுன்பே அறுவடை செய்தால் விதைக்கு உதவாமலும் மேலு ., முற்றிய பின்பு மிகத்தாமதமாக அறுவடை செய்தால் விதைகள் சிதறி சேதாரம் ஏற்படுவதும், கதிர்கள் சாய்ந்து விதையின் தரம் பாதித்தாலும் ஏற்படும். எனவே பக்குவமான காலத்தில் (நெல்லுக்கு பூத்த தருணத்திலிருந்து 28 நாட்கள் பக்குவ நிலையாகும்). அறுவடை செய்து கையினால் கதிரடித்து, நன்கு காயவைத்து, தூசு இவைகளை நீக்கி விதை சேமிக்க வேண்டும். பின்னர் காய வைக்கும்போது விதையினை உடனடியாக நடுப்பகல் வெய்யிலில் காய வைக்காமல் இளம் சூடான வெய்யிலில் சிறிது சிறிதாக காய வைத்தல் வேண்டும். கூடுமான வரை தார்பாய் அல்லது சுத்தம் செய்த மண் தரை ஏற்றது. விதையினை சேமிக்க பாதுகாப்பான ஈரப்பதத்திற்கு (நெல்லுக்கு 13% பயறுகவை 9% எண்ணெய் வித்துக்கள் 9% பருத்தி 10%) கொண்டு வர வேண்டும்.

இவ்வாறு பக்குவப்படுத்தப்பட்ட விதையினை நல்ல புதிய சாக்குகளில் பிடித்து ஆறு மூட்டை உயரத்திற்கு மிகாமல் அடுக்க வேண்டும்.

விதைசுத்திப் பணி

மேற்சொன்ன முறைகளுக்குப் பிறகு இயந்திரத்தின் துணை கொண்டு விதையின் ஒரே சீரான தன்மை பெற விதை சுத்திப்பணி மேற்கொள்ள வேண்டும். விதை சுத்திப் பணியில் எஞ்சியுள்ள பதர் தூசு, கல், மண் இவைகளை நீக்கப்படுவதுடன் பிஞ்சு விதைகள் மற்றும் சிறிய விதைகளும் நீக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு பெறப்பட்ட விதைகள் ஒரே சீரான தன்மை கொண்டதாக இருப்பதால் பயிரின் வளர்ச்சியும் சீராக அமையப் பெற்று உற்பத்தியும் பெருகும்.

விதை சேமிப்பு

விதை சேமிப்புக்காக பயன்படுத்தப்படும் சாக்குகளை 2% செவின் மருந்து கலவையில் தோய்த்து உலரவைத்து பின்னர் சேமித்தல் பூச்சி தாக்குதலிலிருந்து காக்கும் அட்டகங்களைப் பயன்படுத்தி 5 அல்லது 6 அட்டிகளுக்கு மிகாமல் மூட்டைகளை அடுக்கி வைத்தல் நலம்.

முடிவுரை

இவ்வாறு பல்வேறு நிலைகளில் விதை உற்பத்தி தொழில் நுட்பங்களைப் பின்பற்றி விதையின் தரம் காத்து செயல்பட்டால் உற்பத்தி பெருகும் என்பது உறுதி. பசுமைப் புரட்சியில். நல்விதையின் பங்கு மிக அதிகமானது. நமது வேளாண்மை அறிவியல் முன்னணி பெற்று உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவு அடைந்ததில் நல்விதையின் பங்கு மிகச் சிறப்பானது. உழவர் பெருமக்கள் நல்விதைகளைத் தேர்ந்துஎடுத்து மற்ற அறிவியல் தொழில்நுட்பங்களைக் கையாளுவதன் மூலம் அதிக மகசூல் பெற்று அதிக இலாபம் பெறமுடியும்.

மண்ணின் இயற்பிய வேதியக் குறைபாடு களைய அறிவியல் தொழில்நுட்பங்கள்

முனைவர்கள் ராணி பெருமாள், பெ. சாவித்திரி.

முன்னுரை

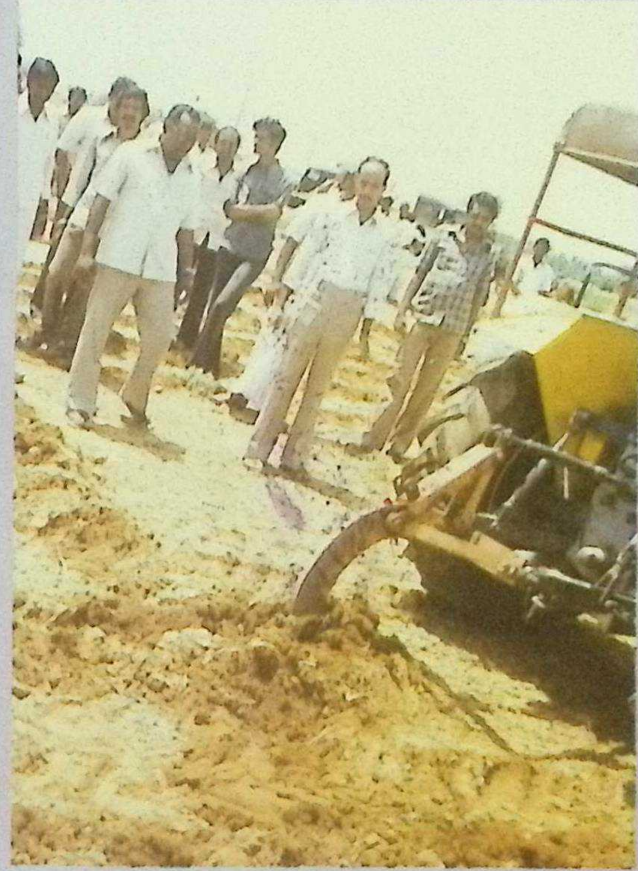
வேளாண்மையின் இடுபொருள்களென்று விதை, நீர், எரு, உரம், பூச்சி, பூசணக்கொல்லிகள் என்று பலவற்றைக் கூறலாம். ஆனால் வேளாண்மையின் அடிப்படைத் தேவை வளமிக்க, நல்ல விளைச்சல் தரக்கூடிய மண்ணே ஆகும். மண் வளமுள்ளதாக அமைந்திருந்தால் தான் எதிர்பார்க்கும் விளைச்சல் கிடைக்க வாய்ப்பு உண்டு. மண் விளைதிறன் - உற்பத்தித்திறன் மிக்கதாகவும் அமைவது அவசியம். வளம் மற்றும் அதிக உற்பத்திதிறன் மிக்க மண்ணின் அடிப்படைத் தேவைகளாவன:

* மண்ணின் வேதியியல் மூலக்கூறுகளும் மற்றும் அதன் பண்புகளும் நல்ல நிலையில் காணப்படுதல்.
* பயிரூட்டங்கள் போதுமான அளவிற்குக் காணப்படுதல்
* நச்சுத்தன்மை விளைவிக்கக்கூடிய பொருட்கள் இல்லாமை
* மண்ணின் பௌதிகத்தன்மைகள் நல்ல நிலையில் அமைதல்

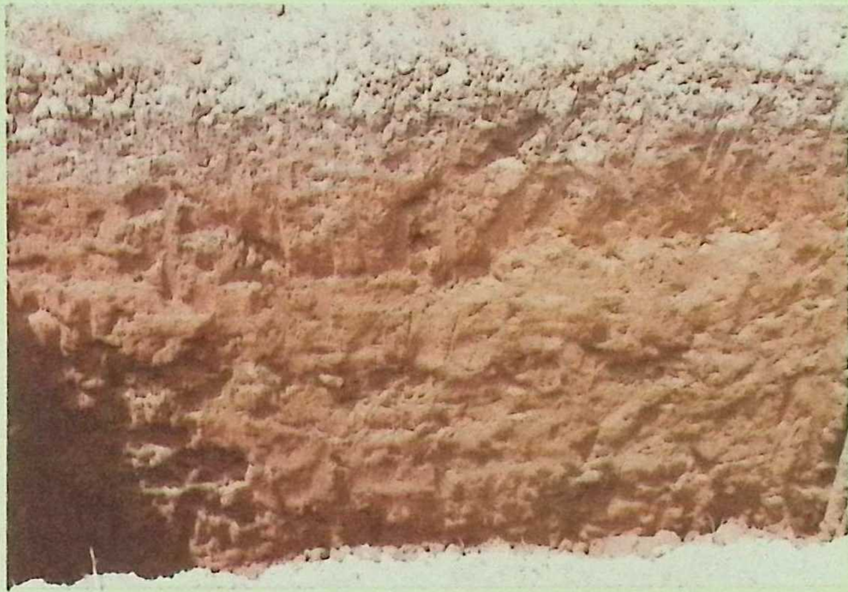
குறிப்பாக மண் இறுகி கடினமாக இல்லாமல், வேர்கள் இலகுவாக பரவும் தன்மை கொண்டு விளங்குதல்; மண் ஈரத்தை ஈர்த்து, உட்பரவச்செய்து, இறுத்தி வைத்து பயிர்களுக்கு அளிக்கும் தன்மை கொண்டு விளங்குதல்; காற்றோட்டமிக்கதாக விளங்குதல்; மண்வெப்பத்தை சீரான நிலையில் காத்து பயிர்கள் மற்றும் மண்வாழ் நுண்ணுயிரினங்களின் வினையாக்கங்களை சீராக நடைபெறச் செய்தல்; ஆகியவற்றைச் செம்மையுறச் செய்யும் வண்ணம் மண்ணின் பௌதிகப் பண்புகள் அமைதல் வேண்டும். தமிழ்நாட்டில் ஒன்பது மண்வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை, கருமண் (கரிசல்மண்), ஆற்றுப் படுகை மண், செம்மண், வளமற்ற செம்மண், மணற்பாங்கான செம்மண், குறை ஆழ செம்மண், ஆழமிகு செம்மண் ஆகியவைகள் ஆகும். தமிழ்நாட்டின் மொத்தப்பரப்பளவான 13 மில்லியன் ஹெக்டர் பரப்பளவில், செம்மண் நிலப்பரப்பு 61.6 விழுக்காடும், அதற்கு அடுத்தபடியாக ஆற்றுப்படுகைமண் 16.2 விழுக்காடும், கரிசல்மண் 11.6 விழுக்காடும் காணப்படுகின்றன. இந்த மண்வகைகளில் பௌதிக மற்றும் இரசாயனப் பண்புகளைப் பாதித்து



கனிமம் நிறைந்த மண்



உளிக்கலப்பை உழவு



அடிமண் இறுக்கம்

மில்லியன் ஹெக்டர் பரப்பளவில் இந்த குறைபாடு காணப்படுகின்றது. அமிலத்தன்மை உள்ள நிலங்களிலும் இக் குறைபாடினைக் காணலாம். இதற்கான தொழில் நுட்பங்கள்:

* மண்ணின் ஆய்வு பரிந்துரைக்கேற்ப சுண்ணாம்பு இடுதல்
* அங்கக உரங்களையும், பயிர் கழிவுகளையும் நிலத்தில் இடுதல்
* தானியம் - பயறு போன்ற பயிர்ச்சிதனை மேற்கொள்ளுதல்
* பண்ணைக்காடு வளர்த்தல்

கட்டமைப்பு குலைந்த மண் :

மணல், வண்டல், களி மற்றும் அங்ககப் பொருள்களை தகுந்த அளவில் இருப்பின் மண்ணில் கட்டமைப்பு நன்றாக அமைந்து பயிர்கள் நன்கு வளர, போதுமான வனிமம், தண்ணீர் மற்றும் ஊட்டங்களை அளிக்கும், மண்ணின் தனித்துகள்கள் சேர்ந்து சிறு அங்கங்களாக மாற்றமுற வேண்டும். கனிமம் சிதறுண்ட நிலையில் காணப்பட்டால் தண்ணீருடன் சார்ந்து துளைவெளிகளை அடைத்துக் கொள்ளலாம். இதனால் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும் இக் குறைபாட்டினை நீக்கத் தொழில் நுட்பங்கள் :

* அங்ஙக உரங்களைப் போடுதல்
* தகுந்த ஈரப்பதத்தில் உழவு செய்தல் வேண்டும்

மண்ணின் இரசாயன வளக் குறைபாடுகள்

* உவர் களர் தன்மை
* களர் தன்மை
* அமிலத்தன்மை

உவர்க் களர் தன்மை

தமிழகத்தில் உவர்மண் 1.4 மில்லியன் ஹெக்டரிலும், களர் தன்மை 3.0 மில்லியன் ஹெக்டரிலும் காணப்படுகின்றது. மண்ணில் குளோரைடு மற்றும் சல்பேட்டு உப்புகள் காணப்படின் மண்ணின் மின்கடத்தும் திறன் 4.0 மில்லி - மோஸ்/செ.மீ.க்கு அதிகமாக இருக்கும். இதனால், பயிர்கள் தண்ணீர் மற்றும் பயிரூட்டங்களைக் கிரகிக்கும் தன்மை, பாதிக்கப்படுகின்றது. இத்தன்மை கடலோரப்பகுதிகளிலும், உப்புக்கள் அதிகமான பாசன நீரைப் பயன்படுத்தும் பகுதிகளிலும், வடிகால் வசதி குறைவான நிலங்களிலும் காணப்படும். இதற்கான தொழில் நுட்பங்கள்:

* நிலத்தில் வடிகால் வசதி அமைத்தல்
* நல்ல தண்ணீர் அல்லது மழைநீரை தேக்கி உப்புக்களைக் கரையச் செய்து வடிகால் நீரில் வடியச் செய்தல்
* உவர்தன்மைகனைத் தாங்கும் பயிர்களைப் பயிரிடுதல்
* நெல் பயிரிடுவதாலும் ஓரளவிற்கு உவர் தன்மைதனை குறைக்கலாம்

களர்தன்மை

மண்ணில் சோடியம் கார்பனேட்டு மற்றும் பை-கார்பனேட்டு அதிகமாக இருக்கும். இதனால் மண்ணின் இயக்கநிலை 2.5-க்கும் அதிகமாக இருக்கும். மண்ணின் பௌதிகத்தன்மைகளும் பாதிக்கப்பட்டு தண்ணீர் தேங்கிய நிலை காணப்படும். பயிர்களுக்கு ஊட்டங்களும் கிடைக்காது. இதனால் வளர்ச்சி குன்றி, மகசூல் மிகவும் குறைந்துவிட வாய்ப்பு ஏற்படும். இதற்கேற்ற தொழில் நுட்பம் :

* மண்ணின் இயக்க நிலைக்கேற்ப பரிந்துரைக்கப்படும் ஜிப்சம் போடுதல்
* வடிகால்களை அமைத்து தண்ணீர் தேக்கி, கலக்கி வடித்தல்
* தழை உரப்பயிர்களைப் பயிரிட்டு மடக்கி உழுதல்
* தொழுஉரம், கம்போஸ்டு போன்ற அங்கக உரங்களை இடுதல்
* களர் தன்மைதனைத் தாங்கும் இரகங்களைப் பயிரிடுதல்

அமிலத் தன்மை

மண்ணின் இயக்கநிலை 5.0-லிருந்து 6.0-வரை காணப்படும். மலைப்பகுதியைச் சார்ந்த நிலங்களிலும் அதிக மழைபெறும் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்திலும் இக்குறைபாட்டினைப் பரவலாகக் காணலாம். இம்மண் வகைகளில் கதையம் குறைந்த அளவில் காணப்படும். அயம் மற்றும் அலுமினிய ஆக்ஸைடுகள் அதிகமாக இருக்கும். இதனால் மணிச்சத்து கிட்டுகையில் பாதிப்பு ஏற்படும். இதைச் சரி செய்ய அமிலத் தன்மைக்கேற்ப பரிந்துரை செய்யப்படும் சுண்ணாம்புதனை இடுதல் வேண்டும்.

முடிவுரை

மேற்கூறப்பட்ட பல்வேறு இயற்பிய வேதியக் வளக் குறைபாடுகளுக்கேற்ற தொழில் நுட்பங்களை மேற்கொண்டு மண்வளம் காத்து, அதிக விளைச்சலை நிரந்தரமாகப் பெற பாடுபடவேண்டும்.

தோல் ஆலைக்கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்ட நிலங்களுக்கு ஏற்ற மண்திருத்தி - "தென்னை நார்க்கழிவு"

ப. சிங்காரம்

முன்னுரை

தோல் பதனிடுந் தொழில் பண்டைக்காலம் தொட்டு இந்தியாவில் நடைபெற்று வருகின்றது. இன்று இத் தொழில் அந்நியச் செலாவணி ஈட்டித்தரும் ஒரு சிறந்த தொழிலாகக் கருதப்பட்டு வருகின்றது. நமது பாரத அரசும் இத் தொழிலுக்கு மிகுந்த சலுகைகள் கொடுத்து அதன் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் உதவி வருகின்றது. பெருமளவில் அந்நியச் செலாவணி ஈட்டித்தரும் தொழில்களில், தோல் மற்றும் தோல் பொருட்கள் ஏற்றுமதி ஐந்தாம் இடத்தை வகிக்கிறது. உலக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் தோல்பொருள்களில் இந்தியாவின் பங்கு 13 சதவீதமாகும். உலக அளவில் அதிக அளவாக இந்தியாவில் மட்டும் 194 மில்லியன் கால்நடைகள் இருப்பதால் இத் தொழில் நல்ல முறையில் வளர்ச்சி அடைந்து வருகிறது. இந்தியாவில் இத் தொழிலில் ஈடுபட்டுவரும் மக்களின் எண்ணிக்கை மட்டும் 2.3 மில்லியன் அளவாகும். எட்டாவது ஐந்தாண்டு திட்டத்தின் இறுதியில் தோல் பொருள்களின் ஏற்றுமதியில் மட்டும் 6000 கோடி (அ) 60,000 மில்லியன் ரூபாய் கிடைக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் மட்டும்தான் இத் தொழில் பெரும் வளர்ச்சி அடைந்துவருகிறது. ஐரோப்பிய நாடுகளில் தோல் பதனிடும் தொழில், சுற்றுப்புறச் சுகாதாரத்தைப் பாதிக்கிறது என்று தடை செய்யப்பட்டு உள்ளது.

இந்தியாவில் தோல்பதனிடும் தொழில் உத்திரப் பிரதேசத்தில் உள்ள கான்பூரிலும், மேற்கு வங்காளத்தில் கல்கத்தாவிலும், கருநாடகத்தில் பெங்களூரிலும், ஆந்திரப்பிரதேசத்தில் ஐதராபாத் போன்ற நகரங்களிலும் நடைபெற்று வருகின்றது. இந்தியாவில் மொத்த உற்பத்தியில் 70% தமிழ்நாட்டில் மட்டும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. தமிழ்நாட்டில் மட்டும் மொத்தம் 680 தோல் பதனிடும் ஆலைகள் உள்ளன. இவ்வாலைகள் தமிழ்நாட்டில் ஈரோடு திருச்சிராப்பள்ளி, திண்டுக்கல், மதுரை, சென்னை போன்ற பகுதிகளில் இருந்தாலும் 2/3 பங்கு தோல் பதனிடும் ஆலைகள் வட ஆற்காடு அம்பேத்கார் மாவட்டத்தில் உள்ள ஆம்பூர், வாணியம்பாடி, பேரணாம்பட்டு, ராணிப்பேட்டை, வாலாஜா போன்ற பகுதிகளில்தான் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன.

தோல் ஆலைக் கழிவுநீரினால் பாதிப்பு

வளர்ந்து வரும் ஒரு நாட்டிற்கு தொழில்வளர்ச்சி மிகவும் அவசியமான ஒன்றாகும். இதனால் பல நன்மைகள்



தென்னைநார்க் கழிவு குவியல்

தென்னைநார்க் கழிவு இட்டு வளர்க்கப்பட்ட மக்காச் சோளப்பயிர்.

விளைந்தாலும் சுற்றுச் சூழலுக்கு ஓரளவிற்கு பாதிப்பு ஏற்படத்தான் செய்கிறது. தோல்பதனிடும் தொழிலால் பலருக்கு வேலைவாய்ப்பும், ஏற்றுமதியால் நிறைய அந்நியச் செலாவணி கிடைத்தாலும், இத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீரினால் சுற்றுப்புறச் சுகாதாரத்திற்கும் மனித உடல் நலத்திற்கும் தீங்கு நிகழத்தான் செய்கின்றது. இத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து பெருமளவில் வெளியேற்றப்படும் கழிவு சுற்றுப்புறத்தில் வெளியேற்றப்பட்டு நிலத்தில் பெரும் குட்டைகள்போல் தேக்கி வைக்கப்படுகிறது. அல்லது நீர் நிலைகளில் கலந்துவிடப்படுகிறது. இக் கழிவு வெளியேற்றத்தால் நிலத்தின் வளமும், நிலத்தடி மற்றும் பாசனநீரின் தன்மையும் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுகின்றது. வட ஆற்காடு மாவட்டத்தில் மட்டும் சுமார் 35,000 எக்டேர் நல்ல விளைநிலம் இத் தோல் கழிவுநீரினால் பாதிக்கப்பட்டு உள்ளதால், பயிர் உற்பத்தி பெருமளவில் பாதிக்கப்பட்டு உள்ளது. தோல் பதன் செய்வதற்கு சோடியம் குளோரைடு, குரோமியம் சல்பேட்டு, சுண்ணாம்பு, அமோனியா, அமோனியம் குளோரைடு, சோடியம் சல்பைடு, கந்தக அமிலம், கொழுப்புப் பொருட்கள், சாயப்பொருள்கள் போன்ற ரசாயனப் பொருட்கள் பெருமளவில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. தோல்களை ரசாயனப் பொருள்களுடன் ஊறவைப்பதற்கும், அவற்றை சுத்தம் செய்வதற்கும் நிறையத் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது. இவ்வாறு பயன்படுத்தப்படும் தண்ணீருடன் பலவகையான உப்புகள் கலந்து, பெருமளவில் உப்புகள் கலந்த கழிவுநீராக ஆலைகளில் இருந்து சுற்றுப்புறத்தில் வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஒரு கிலோ பதனிடப்பட்ட தோலை உற்பத்தி செய்வதற்கு 35 லிட்டர் அளவு கழிவுநீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஒரு சதுர அடி தோல் பதன் செய்வதற்கு 200 கிராம் அளவிற்குப் பல்வேறு ரசாயன உப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு கணக்கிற்குச் சொல்ல வேண்டுமென்றால் ஆம்பூரில் மட்டும் ஒரு நாளைக்கு 22,400 கிலோ அளவு ரசாயன உப்புகள் பயன்படுத்தப்பட்டு 1,12,400 கிலோ அளவிற்குத் தோல்கள் பதன் செய்யப்படுகின்றது. அவற்றிலிருந்து ஒரு நாளைக்கு 3372 கிலோலிட்டர் அளவு கழிவுநீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

பெருமளவில் சோடியம் குளோரைடு, குரோமியம் சல்பைடு, குரோமியம் சல்பேட் கால்சியம் போன்ற உப்புகளைக் கொண்ட கழிவுநீர் நிலத்தில் தேக்கி வைக்கப்படுவதாலும், மண்ணிலுள் வடிந்து நிலத்தடி நீருடன் கலந்து பாசனநீரின் தன்மையைப் பாதிக்கிறது. பாசனநீரில் உப்பின் அளவு 3.0 மில்லிமோஸ்/செ.மீ. என்ற அளவிற்கு அதிகமாக இருந்தால் அந்த நீர் பாசனத்திற்கு ஏற்றது அன்று. ஆனால் தோல் ஆலைக் கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்ட நிலத்தடி பாசனநீரின் உப்பின் அளவு பெரும்பாலும் 5.0 முதல் 10.0 மில்லிமோஸ்/செ.மீ. அளவிற்கு இருக்கின்றபடியால் அவற்றை பாசனத்திற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும்போது இந்த நீரில் உள்ள உப்புகள் விளைநிலத்தில் கலந்து, அதில் விளையும் பயிரின் முளைப்புத்திறனையும், பயிரின் வளர்ச்சியையும், பயிரின் உற்பத்தியையும், தானிய மகசூலையும் பெருமளவில் பாதிக்கின்றது. இதனால் நல்ல விளைநிலம் பாழாகின்றது.

தோல் ஆலைக் கழிவுநீரினால் பாதிக்கப்பட்ட பாசன நீரை விளைநிலத்தில் பாய்ச்சும்போது பலவகைப்பட்ட உப்புகள் நிலத்தின் மேற்பரப்பு மண்ணில் கலந்து விடுவதால் பயிரின் வேர்பகுதியில் இவ்வகை தீய உப்புகளின் தேக்கம் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. வேர்ப் பகுதியில் பலவகை உப்புகளின் அளவு அதிகரிக்கப்படுவதால் பயிரின் வேர்கள்மூலம் உட்கிரகிக்கப்படும் ஊட்டச்சத்தின் அளவும், பயிரினால் உறிஞ்சப்படும் நீரின் அளவும் பாதிக்கப்படும். பயிரின் வேர், தண்டு, இலைப்பகுதிகளில் தீமைபயக்கும் உப்புகளின் அளவு அதிகரித்துவிடுவதாலும், பயிரிலிருந்து அதிக அளவு நீர் வேர்மூலம் வெளியேறிவிடுவதாலும், பயிர்கள் வாடி, வதங்கி, காய்ந்துவிடும். பொதுவாக மண்ணில் உப்புக்களின் அளவு அதிகம் இருந்தால் தானியங்களை விதைத்தவுடன் தானியங்களிலிருந்து முளை வெளி வராமலேயே போய்விடும். முளைவெளிவந்தாலும் கருகிவிடும். பயிர் முளைத்து வந்தாலும் பின் அவை வாடி காய்ந்து போய்விடும். இதனால் விளைச்சலில் பெருமளவில் பாதிப்பு ஏற்படும்.

பாதிப்பை நிவர்த்திக்க மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு

இவ்வாறு வடஆற்காடு அம்பேத்கார் மாவட்டத்தில் பெருமளவில் தோல் ஆலைக் கழிவு நீர் வெளியேற்றத்தால் பாதிக்கப்பட்ட விளைநிலங்களின் உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்க தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக்கழகத்தின் வேலூரில் (விரிஞ்சிபுரம்) உள்ள விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் பல ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. முதலில் வடஆற்காடு அம்பேத்கார் மாவட்டத்தில் தோல் ஆலைக் கழிவுநீர் வெளியேற்றத்தால் விளைநிலங்களில் பாதிப்பு கணக்கிடப்பட்டன. பின் பாதிக்கப்பட்ட பாசன நீரில் கலந்துள்ள உப்புக்களின் நச்சுத்தன்மையை தாங்கி வளரக்கூடிய பயிர்ரகங்கள் கண்டறியப்பட்டன. பின் பாதிக்கப்பட்ட விளைநிலங்களின் உற்பத்தியை மண்திருத்திகள் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அதிகரிக்கும் ஆய்வுகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

ஆம்பூர், வாணியம்பாடி, பேரணாம்பட்டு, ராணிப்பேட்டை, வாலாஜா பகுதிகளில் பாதிக்கப்பட்ட விவசாயிகளின் விளைநிலங்களில், பாசனநீரில் கலந்துள்ள உப்புக்களின் நச்சுத் தன்மையை தாங்கி வளரக்கூடிய பயிர்ரகங்களை கண்டறியும் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டு, கோ. 1 மக்காச்சோளம், கோ. 13-ராகி, பி.என். 2 புல், வேலிமசால் மற்றும் கோரை ஆகிய பயிர்கள், தோல் ஆலைக்கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளுக்கு ஏற்ற பயிர் ரகங்கள் என கண்டறியப்பட்டன.

அதிக அளவில் பலவகை உப்புகள் கலந்த பாசன நீரை பயிருக்குப் பாய்ச்சுவதால் நிலத்தின் மேற்பரப்பு மண்ணில், பயிரின் வேர்ப்பகுதிகளிலும் உப்புகளின் தேக்கம் அதிகரித்து அதனால் பயிரின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுவதை தவிர்க்க, குறைந்த செலவில் கிடைக்கக்கூடிய மண் திருத்திகளான மக்கவைத்த தென்னை நார்க்கழிவு, சர்க்கரை ஆலைக்கழிவு (பிரமஸ்மட்) ஜிப்சம், தொழுஉரம் முதலியவற்றை பயன்படுத்திப் பார்க்கப்பட்டது. இந்த மண்திருத்திகளை எக்டேருக்கு 10 டன்கள் என்ற அளவில் தோல் ஆலைக்கழிவு நீர் பாதிக்கப்பட்ட ஆம்பூர், வாணியம்பாடி, பேரணாம்பட், வாலாஜா போன்ற பகுதியில் விவசாயிகளின் விளைநிலங்களில் இட்டு கோ. 1 மக்காச்சோளம், கோ.-13 ராகி, பயிர்கள் வளர்க்கப்பட்டு பரிசோதித்து பார்க்கப்பட்டது. மக்கிய தென்னை நார்க்கழிவு இட்ட நிலத்தில் அதிக தானியமும் மற்றும் தட்டு மகசூலும் கிடைத்துள்ளது. மக்காச்சோளம் பயிரில், தென்னை நார்க்கழிவு, இட்டதால் விதை முளைப்புத்திறன் அதிகரித்து காணப்பட்டது. பயிரின் வளர்ச்சி சீராக இருந்தது. தானிய, தட்டு மகசூலும் மற்ற மண்திருத்திகள் இட்டதைவிட அதிகரித்து காணப்பட்டது.

ஆம்பூரில் பாதிக்கப்பட்ட பாசனநீரின் உப்புத் தன்மையை கண்டறியும் அளவான மின்கடத்தும் திறன் 7.0 மில்லிமோஸ்/செ.மீ. ஆக இருந்தது. இந்த விளைநிலத்தில் கோ. 13 ராகியும் கோ. 1 மக்காச்சோளமும் பயிர்செய்யப்பட்டு பார்க்கப்பட்டதில் தென்னை நார்க்கழிவு இட்ட வயலில் இருந்து ராகிப்பயிரில் 486 கிலோ தானியம், 590 கிலோ தட்டு கூடுதல் விளைச்சல் கிடைத்துள்ளது. மக்காச்சோளப் பயிரில் 289 கிலோ தானியம், 543 கிலோ தட்டு மகசூல் கூடுதலாக கிடைத்துள்ளது. (படம் 1-2)

வாணியம்பாடியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வில் பாசனநீரின் மின்கடத்தும் திறன் 5.4 மில்லிமோஸ்/செ.மீ. ஆக இருந்தது. இந்நிலத்தில் கோ. 1 மக்காச்சோளப் பயிர் செய்யப்பட்டு பார்த்ததில் தென்னை நார்க்கழிவு பயன்படுத்தப்பட்ட திடலில் கூடுதலாக 515 கிலோ தானிய மகசூலும், 1,015 கிலோ தட்டு மகசூலும் கிடைத்தது. வாலாஜாவில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வில் பயன் படுத்தப்பட்ட பாசனநீரின் மின்கடத்தும் திறன் 6.0 மில்லிமோஸ்/செ.மீ. ஆக இருந்தது. தென்னை நார்க்கழிவு பயன்படுத்தப்பட்ட திடலில் இருந்து கூடுதலாக 723 கிலோ தானிய மகசூலும், 500 கிலோ தட்டு மகசூலும் கிடைத்துள்ளது. இந்த ஆராய்ச்சி முடிவுகளிலிருந்து தென்னை நார்க்கழிவு, தோல் ஆலைக்கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்ட விளைநிலங்களை சீர்திருத்தம் செய்து உயர் விளைச்சலைப் பெற ஒரு சிறந்த மண்திருத்தியாக பயன்படுகின்றது என்பது தெரியவந்துள்ளது. எல்லா பாசனநீரிலும் கார அமிலத்தன்மை 7.0 முதல் 7.5 வரை மட்டுமே இருந்தது.

தென்னை நார்க்கழிவு மகத்துவம்

தென்னை நார்க்கழிவை மக்கச் செய்து மண் திருத்தியாக இடும்போது மண்ணின் பௌதிக ரசாயனத்தன்மையை மேம்படச் செய்கிறது. நார்க்கழிவு, நீரை கிரகித்து மண்ணின் ஈரத்தன்மை அதிகரிக்கும்போது, அடி மண்ணில் இருந்து மண்ணின் மேல்பரப்பிற்கு நீர் ஆவியாகுதல் மூலம் எடுத்துவரப்படும் உப்பின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது, அல்லது தடுக்கப்படுகிறது. அதனால் மேல் நோக்கிவரும் உப்புகள் தடுக்கப்படுகின்றது. மேலும் நார்க்கழிவு இடப்படுவதால் மண்ணின் இறுக்கம் குறைக்கப்பட்டு நல்ல வடிகால் வசதி ஏற்படுவதால் மண்ணில் உள்ள உப்புகள் கீழ்நோக்கி வடித்துச் செல்லப்படுவதால், பயிரின் வேர்ப்பகுதியில் உப்பின் பாதிப்பு தடுக்கப்படுகிறது. பொதுவாக பயிரின் வேர் பகுதிகளில் உப்பின் பாதிப்பு தவிர்க்கப்படுகிறது. மேலும் தென்னை நார்க்கழிவில் ஓரளவிற்கு தழைச்சத்து, சாம்பல்சத்து, சுண்ணாம்புச்சத்து மற்றும் நுண்ணூட்டச் சத்துகள் இருப்பதால் பயிருக்கு ஒரு சிறந்த இயற்கை உரமாகவும் செயல்படுகிறது. இத்தகைய குணங்கள் இருப்பதால், தென்னை நார்க்கழிவு ஒரு சிறந்த மண்திருத்தியாகப் பயன்படுகின்றது.

தென்னை நார்க்கழிவு, மட்டையிலிருந்து நார் பிரித்தெடுக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து தேவையற்ற கழிவாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஆலைகளின் சுற்றுப் புறத்திலும் மற்றும் சாலை ஓரங்களிலும் இந்த நார்க்கழிவு குவிக்கப்பட்டு தீ வைத்து எரிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு வீணாக எரிக்கப்படும் நார்க்கழிவு ஒரு சிறந்த மண்திருத்தியாகவும், ஒரு சிறந்த இயற்கை உரமாகவும் தோல் ஆலைக் கழிவுநீரினால் பாதிக்கப்பட்ட விளைநிலங்களுக்கு பயன்படுகின்றது. மேலும் இது செலவில்லாமல் தாராளமாகக் கிடைக்கின்றது. ஒரு டன் அளவுள்ள தென்னை நார்க்கழிவை மக்கச் செய்வதற்கு 5 கிலோ யூரியா, 5 பாட்டில் பிளீரோட்டஸ் என்ற காளான் வித்து மட்டுமே தேவைப்படுகின்றது. கம்போஸ்ட் செய்த ஒரு மாதத்தில் இது ஒரு சிறந்த இயற்கை உரமாக மாறிவிடுகின்றது.

முடிவுரை

தென்னை நார்க்கழிவை தோல் ஆலைக்கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்டு பாழடைந்து வரும் விளைநிலங்களுக்குப் பயன்படுத்தினால் பயிர் விளைச்சலை அதிகரிக்க முடியும் என்பது இந்த ஆராய்ச்சியின் மூலம் தெள்ளத் தெளிவாக தெரிய வருகின்றது. பாதிக்கப்பட்ட விவசாயிகள் இந்த தென்னை நார்க்கழிவை பயன்படுத்துவதன் மூலம் தங்கள் நிலத்தின் வளத்தைக் காத்து, பயிர் விளைச்சலை பெருக்க முடியும் என்பது திண்ணமாகின்றது.

மண் மற்றும் நிலவள ஆராய்ச்சியில் தொலையுணர்வின் பங்கு

முனைவர் சு. நடராசன்

முன்னுரை:

விண்வெளி ஆராய்சியில் சிறந்து விளங்குகின்ற சில நாடுகளில் நமது இந்திய நாடும் ஒன்று. விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் 1975 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலாக இந்திய செயற்கை கோளை வானில் செலுத்தி இன்று வரை பல அரிய சாதனைகளைப் புரிந்துள்ளது. பொதுவாக வானில் செலுத்தப்படும் விண்வெளி செயற்கை கோள்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம் பூமிக்கு மேல் ஒரே இடத்தில் நின்று பூமியில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்காணிக்கும் 'புவிநிலை செயற்கைக் கோள்கள்' ஒருவகை இந்த வகை செயற்கை கோள்கள் பருவநிலை மாற்றங்கள், புயல் எச்சரிக்கை மற்றும் தகவல் தொடர்பு வசதிகளை அறியப் பயன்படுகின்றன. இதற்கு இந்தியாவில் 'இன்சாட்' மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளின் 'மிட்சேட்' செயற்கை கோள்களை உதாரணமாகக் கூறலாம் இரண்டாவது வகையான செயற்கை கோள்கள் பூமியைக் குறிப்பிட்ட நாட்கள் இடைவெளியில் சுற்றி வந்து சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி பூமியில் உள்ள இயற்கை வளங்களைக் கண்காணித்து வருகின்றன. இவற்றிற்கு 'நிலவளக் கணிப்பு செயற்கை கோள்கள்' என்று பெயர். இந்தியாவின் 'ஐ.ஆர்.எஸ்.ஏ.' 'ஐ.ஆர்.எஸ். 1பி' அமெரிக்காவின் 'லேண்ட்சேட்' மற்றும் பிரான்சு நாட்டின் 'ஸ்பாட்' இரகங்களை இரண்டாவது வகை செயற்கை கோள்களுக்கு உதாரணமாக குறிப்பிடலாம் இந்த வகை செயற்கை கோள்கள் வேளாண்மை, நிலவளம், நீர்வளம், வனவளம், கடல் வளம் மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழல் ஆகியவற்றை அறியப் பயன்படுகின்றன. வானில் செலுத்தப்படுகின்ற செயற்கை கோள்கள் பூமியில் உள்ள தரைக்கட்டுப்பாட்டு நிலையங்களுக்கு தகவல்களை அனுப்பி வைக்கின்றன. இந்த வகையில் ஐதராபாத்தில் உள்ள தேசிய தொலையுணர்வு நிறுவனம் விண்ணில் செலுத்தப்படுகின்ற 'நிலவளக் கணிப்பு செயற்கை கோள்கள்' அனுப்பி வைக்கும் தகவல்களைச் சேகரித்து தேவைப்படும் நிறுவனங்களுக்கு விண்கல நிழற்படங்களாகவும், கணிப்பொறி நாடாக்களாகவும் வினியோகித்து வருகின்றது. இந்த வகையில் பெறப்படும் விண்கல நிழற்படங்களை 'நேரடித் திறனாய்வு' மூலமாகவும், கணிப்பொறி நாடாக்களை 'கணிப்பொறி திறனாய்வு' மூலமாகவும் கணித்து வேளாண்மைப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்துவதில் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் மற்றும் தமிழ்நாடு வேளாண்மைத் துறை ஆகியன முக்கிய அங்கம் வகிக்கின்றன.

மண் வரை படங்கள்:

நிலவளக் கணிப்பு செயற்கைகோள்களின் நிழற்படங்கள் பூமியில் உள்ள மண்வகைகளை அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும்

வேதியியல் குணங்களுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்தி மண் வரைபடங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. 'லேண்ட் சேட் 4' நிழற்படங்களை அடிப்படையாக வைத்து தமிழ்நாட்டின் மண் வரைபடம் 1:250,000 என்ற அளவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த ஆய்வின்படி தமிழ்நாட்டில் 269 மண்வகைகள் உள்ளன என்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் கடற்கரை மணல், கடற்கரை வண்டல், கரிசல் மண், செம்புரை மண், ஆழம் மிகுந்த செம்மண், ஆழம் குறைந்த செம்மண், வண்டல் மிகுந்த செம்மண், மணற்பாங்கான செம்மண், சரளை மிகுந்த செம்மண் மற்றும் களர் உவர் ஆகிய மண் வகைகள் அடங்கும்.

களர், உவர்நில ஆய்வு

களர் மற்றும் உவர் நிலங்கள் எங்கெங்கு உள்ளன என்பதைத் தெளிவாக அறிந்து அவற்றைச் சாகுபடிக்கேற்ற நிலங்களாக சீர்திருத்தத் தொலையுணர்வு ஆய்வு வழி வகுக்கின்றது. மாவட்டந்தோறும் உள்ள களர் மற்றும் நிலங்களின் பரப்பளவு அட்டவணை 1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை : 1

தமிழ்நாட்டில் உள்ள களர், உவர் நிலங்களின் பரப்பளவு:

வரிசை எண்	மாவட்டம் (எக்)	களர் நிலம் (எக்)	உவர் நிலம்
1.	செங்கல்பட்டு	11,685	1200
2.	தென்னாற்காடு (ராமசாமி படையாச்சி மற்றும் வள்ளலார் மாவட்டம்)	3,724	5850
3.	தஞ்சாவூர் (தஞ்சாவூர் மற்றும் நாகை காயிதே மில்லத் மாவட்டம்)	21,638	37,920
4.	புதுக்கோட்டை	4,492	16,340
5.	ராமநாதபுரம் (ராமநாதபுரம் பசும்பொன் மற்றும் காமராஜர் மாவட்டம்)	4,918	13,850
6.	திருநெல்வேலி (நெல்லை கட்டபொம்மன் மற்றும் வ.உ.சி. மாவட்டம்)	12,500	13,500
7.	வட ஆற்காடு (வடஆற்காடு அம்பேத்கார் மற்றும் சம்புவராயர் மாவட்டம்)	10,680	24,720
8.	தருமபுரி	1,200	44,330
9.	சேலம்	1,000	20,621
10.	கோயம்புத்தூர்	2,500	51,600
11.	பெரியார்	2,100	21,300
12.	திருச்சிராப்பள்ளி	8,900	78,500
13.	மதுரை	5,000	27,620
14.	திண்டுக்கல் அண்ணா	1,200	5,200
	மொத்தம்	91,537	3,62,442

மண் அரிமானச் சேதம்

நீர் அரிமானம் உள்ள பகுதிகளையும், இதனால் ஏற்படும் மண் சேதார அளவினையும் கண்டறிய தொலையுணர்வு ஆய்வு உதவுகின்றது. ஐ.ஆர்.எஸ். 1 நிழற்படங்களை உபயோகித்து தருமபுரி மாவட்டத்தில் மண் அரிமானம் உள்ள பகுதிகளை கண்டறிந்து வரைபடம் (1:250,000) தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மாவட்டத்தில் மொத்தம் 7,69.270 எக்டேர் நிலங்கள் மண் அரிமானத்தில் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 1,33,786 எக்டேர் நிலம் இலேசாகவும், 3,01,019 எக்டேர் நிலம் மிதமாகவும், 2,67,572 எக்டேர் நிலம் மோசமாகவும், 66,893 எக்டேர் நிலம் மிக மோசமாகவும் மண் அரிமானத்தில் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

வடிகால் வசதி குன்றிய நிலங்கள்

ஆற்றுப் பாசனம் மற்றும் ஏரிப்பாசனம் உள்ள பகுதிகளில் தாழ்வான நிலங்களில் நீர்த்தேக்கம் ஏற்பட்டு பயிர்வளர்ச்சி குன்றி மகசூல் குறைகின்றது. இங்ஙனம் வடிகால் வசதி குன்றிய நிலங்களை கண்டறிந்து தகுந்த சீர்திருத்த முறைகளைப் பின்பற்ற விண்கல நிழற்படங்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. கிருஷ்ணகிரி நீர்தேக்கத்தில் உள்ள மொத்த சாகுபடி பரப்பளவு 10,100 எக்டேர் ஆகும். இதில் 3050 எக்டேர் (30.17 சதவீதம்) நிலப்பரப்பில் வடிகால் வசதி குறைந்துள்ளது. ஐ.ஆர்.எஸ். 1ஏ நிழற்படத்தை (1:50,000) பயன்படுத்தி இந்த ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. கிருஷ்ணகிரி அணையிலிருந்து தண்ணீர் திறந்து விடப்பட்ட 30 நாட்களுக்குள் சாகுபடி நிலங்களில் நீர் அதிக அளவில் தேங்கி விடுவதால் பயிர் வளர்ச்சி பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றது. இத்தகைய வளம் குன்றிய நிலங்களுக்குப் பையூர். 1 நெல் ரகம் மிகவும் ஏற்றதாக உள்ளது எனப் பரிசோதனையின் மூலம் முடிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

நிலப்பயன்பாடு ஆய்வு

மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தினால் நாளுக்கு நாள் நகரங்கள் பெரிதாக வருகின்றன. இத்தகைய நகர விஸ்தரிப்பினால் விளை நிலங்களள் விட்டு மனைகளாக மாற்றப்பட்டு வருகின்றன. இம் மாறுதல்களைச் செயற்கைக் கோள் துல்லியமாக படம்பிடித்துக் காட்டுகின்றன. சென்னை மாநகரத்தில் கட்டடப் பரப்பளவு 1974ஆம் ஆண்டிலிருந்து 1988ஆம் ஆண்டிற்குள் 2,35,000 எக்டேரிலிருந்து (20 சதவிகிதம்)



மிக மோசமாக மண் அரிக்கப்பட்ட பகுதி



வடிகால் வசதிகுன்றிய நிலங்கள்



ஜிப்சம் தோண்டப்பட்ட நிலங்கள்

49,100 எக்டேராக (42 சதவிகிதம்) பெருகியுள்ளது. இதே ஆண்டுகளில் விளைநிலம் 79,000 எக்டேரிலிருந்து (67 சதவிகிதம்) 48,400 எக்டேர் (41.8 சதவிகிதம்) என்ற அளவில் குறைந்துள்ளது.

மாவட்டந்தோறும் உள்ள விளைநிலங்களின் பயன்பாட்டு முறையைக் கண்டறிய செயற்கைக் கோள்கள் உதவுகின்றன. ஐ.ஆர்.எஸ். 1ஏ நிழற்படத்தை உபயோகித்து தர்மபுரி மாவட்டத்தின் நிலப்பயன்பாடு ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. இதன் முடிவுகள் அட்டவணை 2இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை : 2

தர்மபுரி மாவட்டத்தின் நிலப்பயன்பாடு:

நிலப்பயன்பாடு பரப்பளவில்	பரப்பு (எக்)	மொத்தப் சதவிகிதம்
1. காடுகள்		
1.1 இலையுதிர் காடுகள்	87,120	9.06
1.2 வெற்றிடம்	253250.70	26.34
1.3 சிதையுண்ட காடுகள்	32117.21	3.34
2. விவசாய நிலங்கள்		
2.1 சாகுபடி நிலங்கள்		
2.1.1 முன் பருவம்	73781.25	7.68
2.1.2 பின் பருவம்	229168.75	23.85
2.1.3 முன் பருவம் பின் பருவம்	65075.00	27.54
2.2 தரிசு நிலங்கள்	3731.25	0.39
2.3 தோப்புகள்	2662.50	0.28
3. நீர் நிலைகள்		
3.1 ஆறுகள் மற்றும் குளங்கள்	2063.30	0.21
4. இதர நிலங்கள்	243.75	0.03

விளைநிலங்களின் பாதிப்பு

ஆலைப் பகுதிகளில் உற்பத்தியாகும் கழிவுப் பொருள்களைத் தகுந்த முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படாமல் வெளியேற்றப்படுவதால் அருகிலுள்ள விளைநிலங்களின் தரம் குறைந்த பயிர்களின் வளர்ச்சி மற்றும் மகசூல் பாதிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள், காகித ஆலைகள், கரும்பு ஆலைகள் மற்றும் சிமெண்ட் ஆலைகள் அமைந்துள்ள பகுதிகளில் பெருமளவில் இத்தகைய நிலச் சீர்குலைவு ஏற்படுகின்றது. இப்படி ஆலைக் கழிவுகளினால் சீர் குலையும் நிலங்களைக் கண்டறிந்து அவற்றை மேம்படுத்த தொலையுணர்வு செயற்கைக் கோள்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. இவ்வகையில் மேற்கொண்ட ஆய்வின்படி வடஆற்காடு அம்பேத்கார் மாவட்டத்தில் மட்டும் சுமார் 30,000 எக்டேர் விளைநிலங்கள் தோல் ஆலைக் கழிவு நீரினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன என்ற கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

கோவை மாவட்டத்தில் மதுக்கரை அருகே உள்ள ஏ.சி.சி. சிமெண்ட் ஆலையிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுத் துகள்கள் காற்றின் வேகத்திற்கேற்ப விளைநிலங்களில் பரவி அவற்றின் உற்பத்தித் திறனைக் குறைக்கின்றன. ஐ.ஆர்.எஸ். 1ஏ நிழற்படங்களைப் பயன்படுத்தி சிமெண்ட் துகள்களால் மாசு படிந்த நிலங்களின் பரப்பளவு கணக்கிடப்பட்டது. இவ்வகையில் 1500 எக்டர் நிலங்கள் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன என்ற புள்ளி விவரத்தை விண்கல நிழற்படங்கள் தெளிவாக காட்டுகின்றன.

கிரேனைட், லிக்னைட், மேன்சைட், டாலமைட், ஜிப்சம் போன்ற கனிமப் பொருட்கள் பெருமளவில் நிலத்திலிருந்து தோண்டப்படுகின்றன. இந்நிலங்கள் சாகுபடி செய்யப்படாமல் தரிசு நிலங்களாக விட்டுவிடப் படுகின்றன. இங்ஙனம் உருவாகும் தரிசு நிலங்களின் பரப்பளவையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் தெரிந்து கொள்ள விண்கல நிழற்படங்கள் வழி வகுக்கின்றன. ஸ்பாட் செயற்கைகோள் நிழற்படங்கள் (1:50,000) உதவியுடன் கோவை மாவட்டத்தில் ஜிப்சம் தோண்டியெடுக்கப்பட்ட நிலங்களில் பரப்பு கணக்கிடப்பட்டது. இந்த ஆய்வின்படி சுமார் 554 எக்டேர் நிலங்கள் ஜிப்சம் தோண்டி எடுக்கப்பட்டதால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் 7307 எக்டேர் நிலங்கள் இன்னும் சில வருடங்களில் ஜிப்சம் தோண்டுவதால் பாதிப்பிற்கு உள்ளாகும் நிலைமையில் உள்ளன. ஜிப்சம் எடுத்த பின் விளைநிலங்கள் கவனிப்பற்று இருப்பதால் மண் அரிமானத்திற்கு உள்ளாகி எந்த பயிரின் விளைச்சலுக்கும் பயன்படாத நிலங்களாக மாறிவிடுகின்றன.

முடிவுரை:

தொலையுணர்வு ஆய்வின் மூலம் மாநில, மாவட்ட மற்றும் வட்டார அளவில் மண் மற்றும் நில வளங்களை சரியாக கணிப்பு செய்ய முடிகின்றது. மேலும் செயற்கை கோள்கள் மூலம் மாநிலத்திற்கு 1:1 மில்லியன் என்ற அளவிலும், மாவட்டத்திற்கு 1:50,000 என்ற அளவிலும் மண் மற்றும் நிலவள வரைபடங்களை தயாரிக்க இயலும். இங்ஙனம் தொலையுணர்வின் பங்கு நிலவள ஆராய்ச்சிக்கு மிகவும் இன்றியமையாததாக ஆகிவிட்டது.

பயிர்களின் உயர்விளைச்சலுக்கு ஊட்டச் சத்து நிருவாகம்

முனைவர் சுப. பழனியப்பன்

நம் நாடு விடுதலையடைந்த கடந்த 47 ஆண்டுகளில் தமிழ்நாடு பயிர் உற்பத்தியில் வியத்தகு முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது. தமிழ்நாட்டின் உணவு உற்பத்தி 1957-ல் சுமார் 30 இலட்சம் டன்னிலிருந்து படிப்படியாக உயர்ந்து 1991-ல் 82.66 இலட்ச டன்னாக உயர்ந்துள்ளது. வேளாண் அறிவியலார், விரிவாக்கப் பணியாளர் எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக வேளாண் குடியினர் திறனாலும் முயற்சியாலும் இந்த முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. வேளாண்துறையில் முன்னோடியாகக் கருதப்படும் பஞ்சாப் மாநிலத்துக்கு அடுத்தபடியாகத் தமிழ்நாடு உயர்ந்துள்ளது. வற்றாத வளநதிகள் ஓடும் பஞ்சாப்போடு ஒப்பிடும்போது, நீர்ப் பற்றாக்குறை பெருவாரியாக உள்ள தமிழ்நாடு இவ்வுயர்வு அடைந்துள்ளது போற்றத்தக்கதாகும். ஆனால் நமது கடந்த கால வெற்றிப் பெருமையால் நாம் சிறிது தளர்ந்தோமானால் எதிர்காலம் ஒரு பிரச்சினையாகக் கூடும். தமிழ்நாட்டின் மக்கள்தொகை 1991-ல் 5.59 கோடி, 2000 ஆம் ஆண்டில் 6.13 கோடியாக ஆகிவிடும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்த வளர்ந்துவரும் மக்கள் தொகையின் தேவைகளை நிறைவு செய்ய நம் உணவு உற்பத்தி இன்னும் வேகமாக முன்னேற வேண்டும்.

கடந்த 40 ஆண்டுகளில் பயிர் உற்பத்தியில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றத்துக்கு உயர் விளைச்சல்தரும் புதிய பயிர் இரகங்கள், அதிகமான அளவு செயற்கை உரங்களிட்டது, நீர்ப்பாசன மேம்பாடு இவற்றை முக்கியமான காரணங்களாகக் கூறலாம். இந்த முன்னேற்றத்தைப் பசுமைப் புரட்சி என்று கூறுவர். ஆனால் கடந்த சில ஆண்டுகளாகப் பயிர் உற்பத்தியில் ஒரு தேக்க நிலைமை ஏற்பட்டுள்ளது. நம் முன்னோர்கள் பயன்படுத்தி வந்த இயற்கை உரங்களை நாம் மறந்ததால் வந்த பலன் இது. செயற்கை உரங்களின் மூலம் உழவர்கள் தழை, மணி, சாம்பல் சத்துகளையே பயிர்களுக்கு இட்டு வந்தனர். தொடர்ந்து அதிக விளைச்சல் எடுக்கும்போது மண்ணில் உள்ள மற்ற ஊட்டச் சத்துக்கள் கந்தக, துத்தநாகச் சத்துகளின் பற்றாக்குறையைச் சொல்லலாம். இந்தப் பற்றாக் குறைகளைச் சரிக்கட்ட இந்த ஊட்டச் சத்துகளையும் உழவர்கள் இட்டால்தான் உயர்விளைச்சல் பெற முடியும். எனவே வேளாண்மை இடுபொருள்களின் செலவு அதிகமாக, உழவருக்குக் கிடைக்கும் வருமானம் குறைகிறது. எல்லாவற்றுக்கும் மண்வளம் நாளுக்குநாள் குறைந்துகொண்டே வருகிறது.



மணிலா அகத்தியில் தண்டுமுடிச்சுகள்



நெற்பயிரில் மணிலா அகத்தி ஊடுபயிர்

உழவர்கள் தங்கள் நிலங்களில் இடும் ஊட்டச் சத்துகளில் 50 விழுக்காடு கூடப் பயிருக்குக் கிடைப்பதில்லை. மீதி நீரில் கரைந்து குளம், ஆறு, கடல் இவற்றில் கலந்தோ, நிலத்தடி நீரில் சேர்ந்தோ, ஆவியாகிக் காற்றில் கரைந்தோ வீணாகிறது. பொதுவாகச் சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதிக்கப்படுகிறது. நிலத்தடி நீர், ஆறு, குளங்கள் இவற்றில் வீணாகும் உரச்சத்துகள் கலக்கும்போது அந்த நீர் குடிப்பதற்கு ஏற்றதாக இல்லாமல் மனிதன் மற்றும் கால்நடைகளுக்குப் பலவித நலக் குறைவுகள் ஏற்பட ஏதுவாகிறது. காற்றில் ஆவியாகும் ஊட்டச் சத்துகள் ஆகாயத்தில் கலந்து 'பசுமை வீடு' பலன் ஏற்பட்டு உலக வெப்பம் கூட வாய்ப்பேற்படுகிறது. இதனால் எல்லா உயிரினங்களுக்கும் பாதிப்புகள் ஏற்படும்.

இவ்வகையான செயற்கை உரங்களை மாத்திரம் தொடர்ந்து பயன்படுத்துவதால் மண் வளம் குறைகிறது. உழவர்களுக்கு இடுபொருட் செலவு அதிகமாகிறது. சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை கெடுகிறது. எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக பயிர் உற்பத்தியில் தேக்க நிலை ஏற்பட்டு, வருங்காலத்தில் நம் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய இயலாமற் போகக் கூடிய ஒரு வாய்ப்பு உருவாகிறது. இந்த நிலை ஏற்படுவதைத் தடுக்க நாம் செயற்கை உரங்களுடன் இயற்கை எருக்கள், பசுந்தாள்கள், உயிர் உரங்கள் இவற்றைச் சரியான முறையில் கலந்து பயிருக்கு இடுவதை ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச்சத்து நிருவாகம் என்று கூறுகிறோம். இந்த முறையைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலம் நம் கிராமங்களில், பண்ணைகளில் கிடைக்கும் எரு, பசுந்தாள் பயிர் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவு இவற்றை நல்லமுறையில் பயன்படுத்தி உரச் செலவைக் கணிசமான அளவு குறைக்கலாம். மண்வளத்தைப் பாதுகாக்கலாம்; பயிர் உற்பத்தியினை மேம்படுத்தலாம். இந்தக் கட்டுரையில் இந்த ஊட்டச்சத்து நிருவாகம்பற்றி விளக்கப் பட்டுள்ளது.

இயற்கை உரங்கள்

நம் நாட்டில் கிடைக்கும் இயற்கை உரங்களாவன: தொழு உரம், நகர மற்றும் கிராமக்கழிவுகள் (கம்போஸ்ட்), சர்க்கரை ஆலைக் கழிவு (பிரஸ்மட்), பயிர்க் கழிவுகள் (கரும்புத்தோகை, சோளத்தட்டு போன்றவை), மனிதக் கழிவுகள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் முதலியன. இவ்விதக் கழிவுகளால் நம் நாட்டில் கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துகளின் அளவுகள் அட்டவணை 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1 இயற்கை இரங்களின் மதிப்பு ஊட்டச்சத்துக்களின் அளவு (ஆயிரம் டன்களில்)

இயற்கைஉரம்	மில்லியன் டன்களில்	தழைச் சத்து	மணிச் சத்து	சாம்பல் சத்து	மதிப்பு (கோடி ரூ)
மாட்டுச் சாணம்	280	2813	2000	2069	3097
பயிர்க்கழிவு	273	1283	1966	3904	3219
காட்டுத் தழை	19	100	37	100	107
கிராமக் கம்போஸ்ட்	285	1431	862	1423	1672
நகரக் கம்போஸ்ட்	14	98	84	112	132
மனிதக் கழிவு	1	5	3	3	5
கரும்பு ஆலைக்கழிவு	3	33	79	55	76
வீட்டுக் கழிவுநீர்	6351*	318	140	191	292
ஆலைக் கழிவுநீர்	66*	3	1	1	2
மொத்தம்	-	6084	5172	7858	8601

* ஆண்டுக்கு மில்லியன் கன மீட்டரில்

கழிவுப்பொருள்களை நல்ல முறையில் பயன் படுத்துவதின் மூலம் கிட்டத்தட்ட 19 மில்லியன் டன் ஊட்டச்சத்துகள் பயிருக்குக் கிடைக்கும். நம் நாட்டில் தற்போது உற்பத்தியாகும் தழை, மணி, சாம்பல் சத்துச் செயற்கை உரங்களின் அளவு 14 மில்லியன் டன்கள் தான் என்னும்போது இந்த இயற்கை உரங்களின் இன்றியமையாமை விளங்கும். இவை நாட்டுக்கு உர உற்பத்திக்கோ, இறக்குமதிக்கோ ஆகும் செலவைக் குறைப்பதோடு மட்டுமல்லாது, இந்தக் கழிவுப் பொருள்களைக் கண்ட இடங்களில் இட்டு சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசுபடுவதையும் தடுக்க முடியும்.

தொழு உரம்

மாட்டுச் சாணம், சிறுநீர், மற்றும் பண்ணையில் உள்ள குப்பை இவற்றை ஓர் இடத்தில் நன்கு சேமித்து வைத்து, 3-4 மாதம் மக்க வைத்து எருவாக இடலாம். இதில் சாதாரணமாக 0.5 சதம் தழைச்சத்து, 0.2 சதம் மணிச்சத்து, 0.5 சதம் சாம்பல் சத்து உள்ளது. மொத்தமாக ஒரு டன்னுக்கு 12 கிலோ ஊட்டச்சத்து கிடைக்கும். இந்த முக்கிய மூன்று ஊட்டச் சத்துகளுடன், மற்றச் சத்துக்களும் மண்ணில் வாழக்கூடிய நுண்ணுயிர்களுக்கு உணவும் இதனால் சேருகிறது. தொடர்ந்து தொழுஉரத்தைப் பயன்படுத்தி வந்தால் பயிர்களின் விளைச்சல் கூடுவது மட்டுமன்றி மண்ணின் தன்மை உயர்ந்து, அதன் வளம் காக்கப்படுகிறது என்று பல நீண்டகால ஆய்வுகள் தெரியப்படுத்துகின்றன.

பசுந்தாள் உரங்கள்

நம் முன்னோர்கள் கிடைக்கும் பசுந்தாள்களையும் இலைகளையும் தவறாமல் நிலத்துக்கு இட்டுவந்தார்கள். இந்தப் பசுந்தாள் பயிர்களை நிலத்திலேயே ஊட்டச்சத்து உற்பத்தி செய்யும் ஆலைகள் என்றே சொல்லலாம் பொதுவாகப் பயறு வகையைச் சேர்ந்த பசுந்தாள் பயிர்களை 45 முதல் 60 நாள்கள் வரை பயிரிட்டுக் கிடைக்கக்கூடிய தாளை, நிலத்தில் இடுவதால் பயிர்களுக்கு ஊட்டச்சத்துகள் கிடைப்பது மட்டுமின்றி மண்வளம் பாதுகாக்கப்படுகிறது. சணப்பை, அகத்தி, டெயிஞ்சா, மணிலா அகத்தி போன்ற பசுந்தாள் பயிர்கள் 60 நாள்களில் எக்டருக்கு 15 முதல் 24 டன் தாள் உற்பத்தி செய்து 50 முதல் 100 கிலோ தழைச்சத்தை மண்ணில் நிலைப்படுத்துகின்றன. பாசிப்பயறு, உளுந்து, தட்டைப்பயறு, சோயாமொச்சை போன்ற பயறுவகைப் பயிர்களில் காய்களைப் பறித்தபின் அவற்றின் தட்டைகளை நிலத்தில் உழுதால் 30முதல் 50 கிலோ தழைச்சத்து பின்வரும் பயிருக்குக் கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது. நாடெங்கனும் நடத்தப்பட்ட பல நீண்ட கால ஆய்வுகள் தழைச்சத்து செயற்கை உரத்தையோ, பசுந்தாளையோ தனித்தனியே போடுவதால் கிடைக்கும் பயனைவிட இரண்டையும் சேர்த்து இட்டால் பயிர் உற்பத்தி பெருமளவு உயர்ந்து, மண்வளமும் மேம்படுகிறது எனக் காட்டுகின்றன.

மனிதக் கழிவுகள்

நகர், கிராமப்புறங்களில் மனிதக் கழிவுகள் சரியான முறையில் பதன்படுத்தப்படாமல் கடல், ஆறு, குளம், வெற்றுநிலம் ஆகிய இடங்களில் போடப்பட்டு, சுகாதாரத்துக்கும், சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கும் பெரும் கேடு விளைவிக்கின்றன. சுகாதாரமான கழிவறைகளிலிருந்து மனிதக் கழிவை நல்ல முறையில் சேகரித்து பதன்படுத்தும்போது நன்கு மக்க. வைத்தால் அவை நல்ல உரமாக மாறிவிடும். குறுகிய காலத்தில் நுண்ணுயிர்களைக் கொண்டு நன்கு மக்கவைக்கக் கூடிய வழிமுறைகள் உள்ளன. சீனாவில் மனிதக் கழிவிலிருந்து எரிவாயு உற்பத்தி செய்து சமையலுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். பின் கிடைக்கும் நன்கு மக்கிய கழிவை எருவாகப் போடுகின்றனர். நம் நாட்டிலும் இம்முறை கடைப்பிடிக்கப்பட்டால் எரிபொருள், உரம் ஆகியவற்றில் நல்ல சிக்கனம் செய்யலாம். நன்கு மக்காத மனிதக் கழிவை எருவாகப் பயன்படுத்தினால் சுகாதாரக் கேடுகள் விளையும். மனிதக் கழிவு நீரைக் குட்டைகளில் தேக்கி வைத்து மீன் வளர்த்து, பின் அந்த நீரைப் பயிருக்குப் பாய்ச்சலாம். இந்தியாவில் மக்கிய மனிதக் கழிவை எருவாகப்பயன்படுத்திப் பல ஆராய்ச்சிகள் நடந்துள்ளன. இவை எல்லாம், மனிதக் கழிவு எருவால் செயற்கை உரங்களைப் பெரிதும் குறைக்கலாம் எனவும், இதைப் பயன்படுத்துவதால் பயிரின் தரம் பாதிக்கப்படுவதில்லை எனவும் தெளிவாக்குகின்றன.

சர்க்கரை ஆலைக் கழிவு

இதில் மணிச்சத்து, சுண்ணாம்புச்சத்து மற்றும் கந்தகச் சத்து முதலியன உள்ளன. இந்தக் கழிவு கிடைக்கும் இடங்களில் இதைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தழை, மணிச்சத்துச் செயற்கை உரங்களை 25 சதவீதம் வரை குறைக்க முடியும். இதில் உள்ள சுண்ணாம்புச் சத்தால் காரத்தன்மை உடைய நிலங்களை மேம்படுத்தவும் இதைப் பயன்படுத்தலாம்.

பயிர்க்கழிவுகள்

நெல், கோதுமை, சோளம், மக்காச்சோளம், கம்பு, சூரியகாந்தி போன்ற பயிர்களை அறுவடை செய்தபின் நிலத்தில் விடப்பட்டிருக்கும் தண்டு மற்றும் வேர்ப்பகுதிகளை நிலத்தில் உழுது மக்க வைப்பதால் இவை நல்ல இயற்கை உரமாகின்றன. இவற்றை விரைவில் மக்க வைப்பதற்கு புதிய நுண்ணுயிர்கள் தற்போது வந்துள்ளன. இம்மாதிரி நிலத்தில் விடப்படும் பயிரின் பகுதிகளைச் சில உழவர்கள் எரிக்கிறார்கள். இவ்வாறு எரிப்பதால் அவற்றில் உள்ள ஊட்டச் சத்துகளும், அங்ககப் பொருளும் வீணாகின்றன. எனவே அவற்றை நிலத்தில் மறுபடி சேர்ப்பது மிக அவசியம். நெல்-நெல், நெல்-கோதுமை, போன்ற ஓராண்டுப் பயிர்ச்சுழற்சியில் கிட்டத்தட்ட 3 முதல் 4 டன் பயிர்க்கழிவுகள் மண்ணுக்குக் கிடைக்கும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இவற்றை மண்ணில் இடுவதால்

நீண்டகால நோக்கில் மண்வளம் பெருகி, உரத்தேவை குறையும், கரும்புத்தோகை, சோள அடிக் கட்டை போன்ற எளிதில் மக்காத பயிர்க்கழிவுகளைச் சேர்த்து மக்க வைத்துப் (கம்போஸ்ட்) பின் நிலத்தில் இடலாம்.

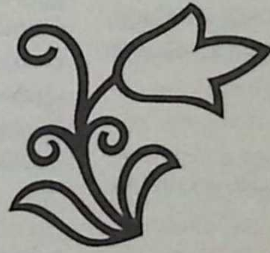
உயிர் உரங்கள்

அண்மைக் காலமாக உர விலை ஏற்றம், மண் வள மேம்பாடு, சுற்றுப்புறச் சூழல், பாதுகாப்பு ஆகிய காரணங்களால் உயிர் உரங்களின் தேவை நன்கு உணரப்பட்டுள்ளது. பயறுவகைப் பயிர்களில் ரைசோபியம் என்ற நுண்ணுயிரைக் கலந்து விதைப்பதால் வேர்களில் முடிச்சுகள் உண்டாகிக் காற்றில் உள்ள தழைச்சத்து நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு பருவத்தில் 25 முதல் 100 கிலோ வரை தழைச்சத்து கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது. எனவே பயறு வகைப்பயிர்களைப் பயிர்ச் சுழற்சியில் அவசியம் சேர்க்க வேண்டும். அவற்றை விதைக்கும்போது உரிய ரைசோபியத்தைக் கலந்து விதைக்க வேண்டும். தனியாக மண்ணில் வேர் மண்டலத்துக்கு அருகில் வாழ்ந்து தழைச்சத்தை நிலைப்படும். நுண்ணுயிர்கள் அசோஸ்பைரில்லம், அசடோபாக்டர் ஆகியன. இவை சோளம், கம்பு, மக்காச் சோளம், சூரியகாந்தி, கரும்பு, பருத்தி போன்ற பயறு வகையல்லாத பயிர்களுடன் சேர்ந்து விதைக்கலாம். நெல்லுடன்அசோலா, நீலப்பச்சைப்பாசி இவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வகைத் தழைச்சத்தை நிலை நிறுத்தும் உயிர் உரங்களால் பயிர்களுக்கு இடும் தழைச்சத்து உரத்தை 25 சதவீதம் வரை குறைக்கலாம் என ஆராய்ச்சி முடிவுகள் காட்டுகின்றன.

மண்ணில் கரையாமல் தங்கி இருக்கும் மணிச்சத்தைக் கரைய வைத்து, பாஸ்ஃபோ பாக்டீரியம் என்ற நுண்ணுயிர், பயிர்களுக்குக் கிடைக்கச் செய்கிறது. இந்த நுண்ணுயிரை மண்ணில் இட்டால், நம் நாட்டிலேயே கிடைக்கக் கூடிய, குறைந்த விலையுள்ள ராக் பாஸ்பேட்டை மற்ற மணிச்சத்து உரங்களுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம். பழமரங்கள் போன்ற நீண்ட காலப் பயிர்களுக்கு மைகோரைஸா என்ற வேர்ப் பூசணங்களை உபயோகிக்கலாம். எனவே பயிருக்கு ஏற்ற உயிர் உரங்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயன்படுத்தி உரச் செலவைக் குறைக்கலாம்.

முடிவுரை

நாம் நிருணயித்துள்ள வேளாண்மை விளை பொருள்களின் இலக்குகளை அடைய வேண்டும் என்றால், விளைச்சல் அதிகமாக வேண்டும். அதே சமயம் மண்வளமும், சுற்றுப்புறச் சூழலையும் பாதுகாப்பது நம் கடமை. வேளாண்மை இடு பொருள்களால் ஆகும் செலவைக் குறைப்பதும் அவசியம். இந்தக் குறிக்கோள்களுக்கு ஒருங்கிணைந்த ஊட்டச் சத்து நிருவாகம்தான் ஒரே வழி. உழவர்கள் அங்கங்கே கிடைக்கும் கழிவுப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி எருவாக இடவேணடும். எங்கெங்கே முடியுமோ அங்கெல்லாம் பசுந்தாள் பயிர்கள் விளைவித்து நிலத்தில் மடக்கி உழவேண்டும். பயிர்ச் சுழற்சியில் கட்டாயம் பயறுவகைப் பயிர்களைச் சேர்க்க வேண்டும். அறுவடை முடிந்தபின் நிலத்தில் மீதியுள்ள பயிர்க்கட்டைகளை நிலத்தில் உழுது மக்க வைக்க வேண்டும். பயிர்களுக்குப் பொருத்தமான உயிர் உரங்களை இடவேண்டும். இம் முறைகளைக் கடைப்பிடிப்பதால் செயற்கை உரங்களின் தேவை 50 சதவீதம்வரை குறைய வாய்ப்புள்ளது. எனவே தேவையான அளவு செயற்கை உரங்களையும் போடவேண்டும். இதனால் உயர் விளைச்சல் காண முடியும். பயிற்த்தொழில் ஒரு லாபகரமான தொழிலாக உழவர்களுக்கு நல்ல வருமானம் தரும்.



பயிர் நோய்த் தடுப்பில் புதிய அணுகு முறைகள்

முனைவர்: மு. கோபாலன், முனைவர்: கா. சிவப்பிரகாசம்

முன்னுரை :

பயிர்களில் தோன்றும் நோய்களால் பேரிழப்பு ஏற்படுகின்றது. இந்நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதில் பூசணக் கொல்லிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. பூசணக் கொல்லிகள் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் திறனை ஓரளவு பெற்றிருந்தாலும் கூட பல்வேறு தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சுற்றுப்புறத் தூய்மைக் கேட்டினைத் தோற்றுவிப்பதுடன் பயிரினங்களுக்கும் உயிரினங்களுக்கும் கேடு விளைவிக்கும் இயல்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே பயிர் நோய்க் கட்டுப்பாட்டில் பூசணக் கொல்லிகளை இயன்றளவு தவிர்த்து, மாற்றாகப் பல்வேறு புதிய அணுகுமுறைகளை மேற்கொள்வதற்கு வாய்ப்பு பெருகி வருகின்றது.

உயிரியல் முறை :

உயிரியல் முறை பல்வேறு சிறப்பியல்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

அங்கக சீர்திருத்தங்கள்

அங்ககப் பொருட்களை நிலத்தில் இட்டு மண் வழிப் பரவும் பல நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இவ்வாறு இடப்படும் பொருட்களில் பசுந்தழை உரம், தொழு உரம், கம்போஸ்ட், புண்ணாக்கு முதலியவை முக்கியமானவை. வேப்பம் புண்ணாக்கு தென்னையில் தோன்றும் தஞ்சாவூர் வாடல் நோயினைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. தென்னை மரத்திற்கு இடப்படும் உரங்களுடன் மரம் ஒன்றிற்கு ஐந்து கிலோ வீதம் வேப்பம் புண்ணாக்கை இடவேண்டும். இதனால் மண்ணில் உள்ள வாடல் நோய்ப் பூசணத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் திறன் வாய்ந்த எதிர் நுண்ணுயிரிகள் பல மடங்குப் பெருகுகின்றன. வேப்பம் புண்ணாக்கினை யூரியாவுடன் (1:5) கலந்து நன்செய் நிலத்தில் இடுவதால் நெல்லின் செம்புள்ளி நோய் குறைகின்றது. நெற்பயிரில் குலை நோய் தோன்றுதலும் தாமதப்படுகின்றது. வேப்பம் புண்ணாக்கை மண்ணில் இடுவதால் நெல் இலையுறைக் கருகல், சோயா மொச்சையில் வாடல் நோய், வெற்றிலையில் வாடல் நோய் போன்றவை கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன.

நெற்பயிருக்குப் பரிந்துரைக்கப்படும் இரசாயன உரங்களுடன் கிளைரிசிடியா என்ற தழை உரத்தை இடுவதால் நெற்பயிரில் தோன்றும் இலையுறைக் கருகல் நோய் குறைகிறது. துவரை பயிரிடுவதற்கு முன்னால் நிலத்தில் குதிரை மசாலினை வளர்த்து உழுதுவிடுவதால்

ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் பிளேவஸ், பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ், பெனிசிலியம், ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ், டிரைகோடெர்மா விரிடி போன்ற எதிர் நுண்ணுயிரிகள் பெருக்கமடைந்து வேரழுகல் நோய் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. குதிரை மசால் மக்கும் பொழுது வெளிப்படும் ஆல்டிகைட்ஸ், வெறியம் ஆகியவை ஸ்கிளிரோசியம் சொலானை என்ற வேரழுகல் நோய்ப் பூசணத்தின் ஸ்கிளிரோஷிய வித்துக்களின் முளைப்புத் திறனை ஊக்குவிக்கின்றன. அதன் பின் முளைத்த வித்துக்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. வேப்பம் புண்ணாக்கினை நிலத்தில் இடுவதால் ஃபுசேரியம் சொலானை என்ற பூசணம் தோற்றுவிக்கும் வித்துக்களின் எண்ணிக்கை குறைவதால், கனகாம்பரச் செடிகளில் ஏற்படும் வாடல் நோய் குறைகின்றது.

எதிர் நுண்ணுயிரிகள்

எதிர் நுண்ணுயிரிகளைப் பயன்படுத்தி நோய்க் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இதனால் நோய்க் காரணிப் பெருக்கம் குறைவதுடன் நோய்க் காரணியின் செயல்திறனும் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. விதையின் மேல் புறத்தில் உள்ள நோய்க் காரணிகளை அழித்தல், மண்வழி பரவும் நோய்க் காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்பளித்தல், நன்மை பயக்கும் உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்காதிருத்தல், உயிர் உரங்களான அசோஸ்பைரில்லம், ரைசோபியம் ஆகியவற்றுடன் இணையும் தன்மை ஆகிய இயல்புகளை டிரைகோடெர்மா போன்ற எதிர் நுண்ணுயிரிகள் கொண்டுள்ளன. டிரைக்கோடெர்மா, லேட்டிசீரியா ஆர்வாலிஸ், கிளையோகிலேடியம் வைரன்ஸ் போன்ற பூசணங்களும், பேசில்லஸ் சப்டில்ஸ், சீடோமோனஸ் ப்ளாரசென்ஸ் போன்ற பேக்டீரியாவும் பல்வேறு நோய்க் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் எதிர் நுண்ணுயிரிகள் ஆகும்.

டிரைகோடெர்மா விரிடி என்ற எதிர் நுண்ணுயிரியைப் பெருக்கி விதைகளுடன் கலந்து விதைப்பதால் காணப் பயறு (கொள்ளு) வேரழுகல், உளுந்து வேரழுகல், மிளகாய் நாற்றழுகல் போன்ற நோய்களை எளிதில் கட்டுப்படுத்த முடியுமென ஆய்வுகள் வெளிப்படுத்துகின்றன. டி. ஹார்சியானம் என்ற எதிர் நுண்ணுயிர்ப் பூசணமும் மிளகாய் நாற்றழுகல், அவரை வேரழுகல், உளுந்து வேரழுகல், கொண்டைக்கடலை வேரழுகல் போன்ற பல்வேறு நோய்களைப் கட்டுப்படுத்தும் திறனைப் பெற்றிருக்கிறது. பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ் என்ற பேக்டீரிய எதிர் நுண்ணுயிரியை விதைகளுடன் கலந்து விதைப்பதால் உருளைக்கிழங்குக் கருமை அழுகல் மற்றும் சணல் வேரழுகல் போன்ற நோய்கள் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன. சூடோமோனஸ் ப்ளோரசென்ஸ் என்ற மற்றொரு பேக்டீரியாவினை உளுந்து விதைகளில் கலந்து விதைப்பதால் உளுந்து இளஞ்செடி அழுகல்நோய் 60 விழுக்காடு வரை குறைவதுடன், வலுவான செடிகளும் தோன்றுகின்றன.

டி. விரிடி, டி. ஹார்சியானம் போன்றவற்றைத் தொழு உரத்தில் கலந்து வளர்த்து நிலத்திற்கு இடுவதின் மூலம் பாசிப்பயறு வேரழுகல், கொண்டைக்கடலை வேரழுகல் போன்ற நோய்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

விதை மற்றும் வேர்களில் பேக்டீரியக்கலவை

விதைகளிலும் நாற்றுக்களின் வேர்ப்பாகத்திலும் பேசில்லஸ், சூடோமோனஸ் போன்ற ஒரு சில பேக்டீரிய உயிரினங்களைக் கலந்து பயிரிடுவதால் பயிர் வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதுடன், விளைச்சலையும் பெருக்க முடியும் என்பது தெளிவாகிறது. இதன் மூலம் கேரட் 48 விழுக்காடு, செங்கிழங்கு எக்டருக்கு 4-8 டன்கள், உருளைக்கிழங்கு 5-33 விழுக்காடு அளவு கூடுதல் விளைவு கிடைக்கின்றது.

வேருட்டப் பூசணங்கள்

செடிகளின் வேர்ப்பாகத்தில் பரவும் திறனுடைய நன்மை பயக்கும் வேர்ப் பூசணங்கள் பல உள்ளன. இவற்றினால் பயிர் வளர்ச்சிக் கூடுதல், கூடுதலான நுண்ணூட்டம் கிடைத்தல், மண் மூலம் நோய்களைப் பரப்பும் நோய்க் காரணிகளை கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. குளோமஸ் பேசிகுலேட்டஸ், குளோமஸ் மோசே போன்ற வேர்ப் பூசணங்கள் தக்காளி வாடல், கொண்டைக்கடலை வாடல், உளுந்து வேரழுகல் போன்ற நோய்களுக்குக் காரணமான பூசனங்களின் நோயுண்டாக்கும் செயல்திறனைக் குறைக்கும் இயல்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவை தவிர திறன் வாய்ந்த பல்வேறு புதிய எதிர் நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்பட வேண்டும்.

தாவரப் பொருட்கள்

பூசண வளர்ச்சி மற்றும் பூசண வித்து முளைத்தல் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. பொதினா, வெங்காயம் ஆகியவற்றின் சாற்றில் நெல் விதைகளை நனைத்து வைத்திருப்பதன் மூலம் செம்புள்ளி நோய்க்குக் காரணமான பூசணம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு முளைப்புத்திறன் கூடுவதுடன் வலுவான நாற்றுக்களும் உண்டாகின்றன. தக்காளி விதைகளை வெற்றிலைச் சாற்றில் 20 விழுக்காடு அடர்வில் ஆறு மணி நேரம் நனைத்து வைத்திருந்து, நாற்றுப் பாவுவதால் தக்காளி நாற்றழுகல் நோய்க்கு காரணமான பித்தியம் அபேனிடர்மேட்டம் என்ற பூசணம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு விதைகளின் முளைப்புத் திறன் 75 விழுக்காடு வரை கூடுகின்றது. வாழைக்காய்களின் காம்பினை வேப்ப எண்ணை 1 விழுக்காடு அல்லது துளசி 10 விழுக்காடுக் கரைசலில் நனைத்து வைத்திருப்பதால்

சேமிப்பின் போது ஏற்படும் பழம் அழுகல் நோய் குறைகிறது. வேப்ப எண்ணெய் 3 விழுக்காடு, வேப்பங் கொட்டைச் சாறு 5 விழுக்காடு ஆகியவற்றை தெளிப்பதால் நெல்லில் கதிர் உறை அழுகல் நோய் மற்றும் செம்புள்ளி, நிலக்கடலையில் துரு ஆகிய நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம். வேப்ப எண்ணெயில் பல்வேறு இரசாயணப் பொருட்கள் அடங்கியுள்ளன. அவை அசாடிராக்டின், அசாடிராடியோன், ஜெடுவின், டெஸ் அசெட்டைல்நிம்பின் சலன்வோலைட் வாப்பினின் நிம்பினீன், டீ அசெட்டைல் நிம்பினீன், நிம்பாண்டியோல் 6-ஓ-அசெட்டைல் நிம்பாண்டியோல் ஆகியவையாகும். இவற்றிற்குள்ள நோய்த் தடுப்புத் திறனைக் கண்டறிந்து அவற்றை வணிக ரீதியில் பெருக்கிப் பயன்படுத்துகின்ற வாய்ப்புகள் உள்ளன.

தாவரங்கள் 5280 வகைகளை ஆய்ந்ததில் 1134, 346, 92, 90 வகைகள் முறையே பூச்சிகொல்லி, பூசணக் கொல்லி பேக்டீரியக் கொல்லி, நச்சுயிரிக்கொல்லி ஆகிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளவையென அறிய முடிகிறது. எனவே இவை போன்ற நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் திறன் கொண்ட பல்வேறு தாவரங்களைக் கண்டறிவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. அத்துடன் அவற்றிலுள்ள நச்சுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுத்து வணிக ரீதியில் பெருக்கி வழங்குகின்ற வாய்ப்புகள் உள்ளன.

எதிர்ப்புத்திறன் கொண்ட வகைகள்

எதிர்ப்புத்திறன் கொண்ட வகைகளை உருவாக்குதல், நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு உரிய எளிதான முறையாகும். கோ. 36, கோ. 37, கோ. 41, கோ. 42, கோ. 43, கோ. 44, பையூர் 1, பொன்மணி ஆகியவை நெல்லின் குலை நோய்க்கும், கோ. 1 மக்காச்சோளம் அடித்தேமல் நோய்க்கும், ஏஎல்ஆர். 1 நிலக்கடலை இலைப்புள்ளி, துருநோய்களுக்கும் ஓரளவு எதிர்ப்புத் திறனைக் கொண்டுள்ளன.

பண்பக மாற்று நுணுக்கம் : கைட்டினேஸ் பண்பகம் பயிர்களுக்கு எதிர்ப்புத்திறனைக் கொடுக்கக்கூடிய முக்கியமான பண்பகம் ஆகும். நச்சுப் பொருட்களைத் தோற்றுவிப்பதுடன் பூசண இழைகளையும் அழிக்கும் திறனையும் கைட்டினேஸ் என்ற நொதிப்பொருள் கொண்டுள்ளது. டிரைகோடெர்மா என்ற எதிர் நுண்ணுயிரி இந்நொதிப்பொருளைத் தோற்றுவிக்கும் இயல்புடையது. டோமோனஸ் பிளாரசென்ஸ் என்ற எதிர் நுண்ணுயிரி விரைவாகப் பெருக்கமடையும் இயல்புடையது. இருப்பினும் இந்த எதிர் நுண்ணுயிரியில் கைட்டினேஸ் என்ற நொதிப்பொருளைத் தோற்றுவிக்கும் திறன் குறைவாக உள்ளது. எனவே டிரைகோடெர்மாவிலுள்ள இதற்கான பண்பகத்தைப் பிரித்தெடுத்து சூடோமோனஸ் என்ற எதிர் நுண்ணுயிரிக்கு மாற்றினால் இந்த எதிர் நுண்ணுயிரி நன்செய் நிலங்களில் நெல் இலையுறைக் கருகல் போன்ற நோயினைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

இதற்கு மாற்றாக கைட்டினேஸ் பண்பகத்தை நெற்பயிருக்கு மாற்றி பண்பக மாற்றியை நெற்பயிரைத் தோற்றுவித்தால் அப்பயிர் இந்நோய்க்கு எதிர்ப்புத்திறனைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வாறு ஏற்ற பண்பகத்தை ஒரு நுண்ணுயிரிலிருந்து மற்றொரு நுண்ணுயிருக்கோ அல்லது பயிருக்கோ மாற்றி பல்வேறு பயிர்களிலும் நோய்க்கட்டுப் பாட்டுக்கு வழிவகுப்பதற்கு எதிர் காலத்தில் சிறப்பான வாய்ப்புள்ளது.

முடிவுரை:

பயிர் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதில் பூசணக் கொல்லி மருந்துகள் இப்போது மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆயினும் இவற்றால் பல்வேறு தீய விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. எனவே இவற்றை முடிந்த அளவு தவிர்த்து உயிரியல் முறை, தாவரப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தல், எதிர்ப்புத் திறன் கொண்ட வகைகளைப் பயன்படுத்தல் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒருங்கிணைந்த கட்டுப்பாடு முறைகளை உருவாக்க வாய்ப்பு இருக்கின்றது. பயிர் நோய்க் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் திறன் வாய்ந்த எதிர் நுண்ணுயிரிகளை உருவாக்குதல், தாவரப் பொருட்களில் உள்ள நச்சுப் பொருள்களைப் பிரித்தெடுத்து வணிக ரீதியில் பெருக்குதல், எதிர்ப்புத்திறன் கொண்ட வகைகளை உருவாக்குதல் போன்ற சிறப்பான ஆய்வுகளில் அறிவியலர் பல்வேறு புதிய அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தி ஈடுபட்டுள்ளனர். அதன்வழி சுற்றுப்புறச் சூழலுக்குத் தீங்கு நேராத வகையில் நோய்க் கட்டுப்பாடு முறைகளை நடைமுறைப்படுத்தி மனித வளத்தையும், பயிர் வளத்தையும் காக்க முடியும் என்பதில் ஐயமில்லை.



தமிழக எதிர்கால வேளாண்மையில் ஒருங்கிணைந்த பண்ணையம்

அ. அரங்கசாமி மற்றும் ஜெயந்தி சின்னுசாமி

"சுழன்றும் ஏர்பின்னது உலகம் அதனால்
உழந்தும் உழவே தலை" குறள் 1031

மேலே கண்ட பொய்யாமொழியின் அருள்வாக்கு அன்று மட்டுமன்றி இன்றும், என்றும் நிலைத்திருக்கும். உலகத்தின் கடைசி மனிதன் இருக்கும்வரை 'வயிறு' என்ற ஒன்று இருந்தே தீரும். வயிறு என்ற ஒன்று இருக்கும்வரை 'பசி' என்ற பிணியும் இருந்தே தீரும். இப் பசிப்பிணியைத் தீர்க்க உழவன் என்ற மருத்துவனைத் தவிர வேறு யாராலும் இயலாது. விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் உடல் உபாதைகளைத் தீர்க்கப் பல்வேறு மருந்துகள் தோன்றலாம். ஆனால் நிலையான பசியைத் தொடர்ந்து நீக்க எந்தவிதச் செயற்கை மருந்துகளாலும் இயலாது.

வளர்ந்து வரும் விஞ்ஞான உலகில் அனைத்தையும் கணிக்கவல்ல கணிப்பொறிகள் தோன்றலாம். சந்திரனுக்கும் மற்றக் கோள்களுக்கும் சென்று வரும் நிலையும் ஏற்படலாம். ஆனால் இயற்கையிலே கிடைக்கும் சூரிய ஒளியைக் கிரகித்து இலைகளில் உள்ள பச்சையத்தின் உதவியால் நிலத்திலிருந்து கிடைக்கும் நீர் மற்றும், உரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் மூலாதாரங்களைக் கொண்டு பயிர்கள் சேமிக்கும் தானியங்கள், பயறுகள், கிழங்குகள், எண்ணெய் வித்துகளை செயற்கை முறையில் எந்த விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தாலும் உற்பத்தி செய்ய இயலாதென்று எதிர்நோக்கிலேயே வள்ளுவனார் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே

"உழவினார் கைம்மடங்கின் இல்லை விழைவதூஉம்
விட்டேம் என்பார்க்கும் நிலை" குறள். 1036

உழவருடைய கை, தொழில் செய்யாமல் மடங்கியிருக்குமானால், விரும்புகின்ற எந்தப் பற்றையும் விட்டுவிட்டோம் என்று கூறும் துறவிகளுக்கும் வாழ்வு இல்லை என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். இருப்பினும் இத்தொழிலைச் செய்துவரும் உழவர் பெருமக்களுக்கே இதன்மேல் நம்பிக்கையற்ற நிலை உருவாகிவிட்டது. காரணம், மற்றத் தொழிலைச் செய்பவர்கள் குறுகிய காலத்தில் பொருளை ஈட்டித் தங்கள் வாழ்க்கையின் வசதிகளைப் பெருக்கிக்கொள்வதே.

வேளாண்மையை அடிப்படையாகக் கொண்ட தொழில்களைத் தவிர மற்றத் தொழில்களில் இடுபொருள்களின் விலைக்குத் தக்கபடி அதன்

உற்பத்திப் பொருள்களின் விலையும் அமைகிறது. அனால் பயிர்ச்சாகுபடியின் விளைபொருள்களின் விலைக்கும் இடுபொருள்களின் விலைய்ற்றத்திற்கும் எந்தவித நேரடித் தொடர்பும் இருப்பதில்லை. விளைபொருள்களின் விலை, வெளிச்சந்தையில் தேவைக்கேற்ப மாறுபடுவதால் பெரும்பாலான நேரங்களில் உழவர்கள் மிகக் குறைந்த லாபத்தையே பெறுகிறார்கள். வேளாண் விளைபொருள்களின் விலை, உழவர்களைப் பாதுகாக்கத் தக்கவகையில் நிருணயம் செய்யப்படாதவரை இந் நிலை தொடர்ந்தே திரும். பயிர் சாகுபடியை மட்டுமே நம்பியுள்ள உழவர்களுக்கு இத்தகைய ஏமாற்றம் தொடர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. இந் நிலையைத் தவிர்க்க ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறை உழவர்களுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதமாகும். இத் திட்டத்தில் பயிர்ச்சாகுபடியுடன் வேளாண் சார்புத் தொழில்களான பால்பண்ணை, கோழிப்பண்ணை, மீன்வளர்ப்பு, ஆடுவளர்ப்பு, முயல் வளர்ப்பு, பன்றி வளர்ப்பு, காளான் வளர்ப்பு, பட்டுப்புழு வளர்ப்பு, வாத்து வளர்ப்பு, சாண எரிவாயுக்கலம் அமைத்தல், வேளாண் காடுகள் மற்றும் பழ மரங்கள் வளர்த்தல், தேனீ வளர்த்தல், வீட்டுத்தோட்டம் அமைத்தல் போன்றவற்றை இணைத்துச் செயல்படும்போது வெளிச்சந்தையில் ஒன்றிரண்டு விளைபொருள்களுக்கு ஏற்படும் விலைத்தட்டுப்பாட்டை நிச்சயம் சரிகட்டி நிலையான நிகரலாபம் பெற வாய்ப்பேற்படும்.

உழவர்களைப் பொறுத்தமட்டில் மேலே குறிப்பிட்ட எந்தவொரு தொழிலும் புதியதன்று. பல்வேறு இடங்களில் ஆங்காங்கே சிற்சில உழவர்களால் இன்றும் செயல்படுத்தப்பட்டுதான் வருகிறது. ஆனால் வணிக நோக்குடன் இணைத்து செயல்படுத்தப் படுவதில்லை. மேலும் ஒரு பிரிவில் கிடைக்கும் கழிவு மற்றும் விளைபொருள்களைப் பண்ணை அளவிலேயே சுழற்சி மூலம் மற்றோரு தொழிலுக்கு இடுபொருளாக்கி அதன் மூலம் இணைத்துள்ள இரண்டாம் தொழிலின் உள்ளீட்டுச் செலவைக் குறைந்து பண்ணையின் நிகர லாபத்தைப் பெருக்க முயற்சிப்பதில்லை. இதில் எந்தெந்த துணைத்தொழில்களை வயல்வெளி, தோட்டக்கால் மற்றும் மானாவாரிப் பகுதிகளுக்கு இணைத்தால் அவ்வப் பகுதியில் கிடைக்கும் வசதிவாய்ப்புகளை மிக நல்ல முறையில் பயன்படுத்திக் கொண்டு நல்ல நிலையான நிகர லாபத்துடன் இயங்க வாய்ப்புண்டு என்பதையும் கண்டறியவேண்டும்.

எல்லோராலும் போற்றப்படுகின்ற மேன்மையான இத் தொழிலை உழவர்கள் தங்கள் தேர்ந்த நிருவாக முறையைக் கையாண்டு நாட்டின் உற்பத்தியைப் பெருக்க உதவுவதுடன் தங்கள் பண்ணையின் நிகர லாபத்தையும் அதிகரிக்க முயற்சிக்க வேண்டும். இதைவிட்டு உழவுத்தொழிலில் ஈடுபடுவதைத் கேவலமாக நினைத்து ஒதுங்கினால் வள்ளுவர் கூற்றுப்படி நிலமென்னும் நங்கை நகுவாள்.

"இலமென்று அசைஇ இருப்பாரைக் காணின்
நிலமென்னும் நல்லாள் நகும்", குறள். 1040

எம்மிடம் ஒருபொருளும் இல்லை என்று எண்ணி வறுமையால் சோம்பி இருப்பவரைக் கண்டால், நிலமகள் தன்னுள் சிரிப்பாள். அண்மைக்காலமாக வேளாண் பெருமக்களின் மத்தியில் ஒரு தொய்வு மனப்பான்மை தோன்றிவிட்டது. இத் தொழிலைச் செய்து என்ன பெருமையைக் கண்டோமென்று நினைக்கிறார்கள். வள்ளுவர் வாய்மொழியே அவர்களுக்கு நல்ல விளக்கத்தைத் தரும்.

"உழுவார் உலகத்தார்க்கு ஆணிஅஃ்து ஆற்றாது
எழுவாரை எல்லாம் பொறுத்து" குறள், 1032

உழவு செய்யமுடியாமல் உயிர் வாழ்கின்றவர் எல்லோரையும் தாங்குவதால் உழவு செய்கின்றவர் உலகத்தார்க்கு அச்சாணி போன்றவர்.

விஞ்ஞான அடிப்படையில் கண்டறியப்பட்ட பல நுணுக்கங்கள் அவர்கள் செயலாக்கத்திற்குத் தயாராக உள்ளன. அவற்றை மேற்கொண்டு அவர்கள் தங்கள் வருமானத்தையும், வாழ்க்கைத்தரத்தையும் பெருக்கி எந்தவொரு தனி மனிதனும் உணவின்றி வருந்தாத நிலையை ஏற்படுத்தித் தரவேண்டும். இத்தகைய சூழ்நிலை அமைய வெளியிடப்பட்டுள்ள பல்வேறு தொழில்நுணுக்கங்களில் ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையும் ஒன்றாகும். தமிழகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழக ஆராய்ச்சி யாளர்களால் நடத்தப்பட்டு முடிவுகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பயன்படுத்தி "உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார் மற்றெல்லாம் தொழுதுண்டு பின்செல் பவர்" என்ற குறள்மொழியை மெய்ப்பிக்க வேண்டப்படுகிறார்கள். வேளாண் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளவர்களில் 83 சதவிகிதத்திற்கு மேலுள்ளவர்கள் குறு மற்றும் சிறு உழவர்கள். இவர்கள் அனைவரும் ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையைக் கையாண்டால் கீழ்க்காணும் பல்வேறு நன்மைகள் கிடைக்கும்.

1. நாட்டின் உற்பத்தி, பெருகிவரும் மக்கள் தொகையின் தேவைக்கேற்றபடி பெருக வாய்ப்புண்டு.



வயல் வெளியில் ஒருங்கிணைந்த பண்ணையம்



தோட்டக்கால் பகுதியில் ஒருங்கிணைந்த பண்ணையம்



மானாவாரியில் ஒருங்கிணைந்த பண்ணையம்

2. உழவர்களின் நிகர வருமானம் கழிவு மற்றும் உற்பத்திப் பொருள்களின் சுழற்சி முறையினால் கூடக்கிடைக்க வாய்ப்புண்டு.

3. இயற்கையாகக் கிடைக்கும் அங்ககப் பொருள்களின் உபயோகத்தால் மண்ணின் நிலைத்தன்மை நீண்ட நாள்களுக்கு நிலைத்திருக்கும்.

4. பல்வேறு தொழில்களை இணைப்பதால் அவற்றின் மூலம் கிடைக்கும் உணவு வகைகளில் புரதச்சத்து, மாவுச்சத்து, கொழுப்புச்சத்து, தாதுச்சத்து, மற்றும் வைட்டமின் சத்து ஆகியவை கிடைக்க ஏதுவாகிறது.

5. சில அங்ககப் பொருள்கள், குறிப்பாகப் பன்றி எருப்போன்ற இயற்கைக் கழிவுகள் அதே நிலையில் விடப்படும் பட்சத்தில், அவற்றிலிருந்து வெளிப்படும் கெட்ட வாயுக்கள் சுற்றுப்புறச் சூழலை மாசுப்படுத்துகின்றன. ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையில் இவற்றை சாண எரிவாயுக் கலனில் இடுவதால் சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசுபடுவதைத் தடுப்பதோடு அதன்மூலம் கிடைக்கும் சக்தி நல்ல பல செயல்களுக்குப் பயன்படும் வாய்ப்பும் உண்டாகிறது.

6. ஒரு தொழிலில் கிடைக்கும் கழிவுப்பொருளை இணைக்கப்பட்டுள்ள மற்றத் தொழிலின் இடுபொருளாக பயன்படுத்துவதால் உற்பத்திச் செலவு குறைகிறது.

7. பயிர்ச்சாகுபடியை மட்டும் மேற்கொள்ளும் உழவரைக் காட்டிலும் பல்வேறு தொழில்களை இணைத்துச் செயல்படும் உழவருக்கு ஆண்டு முழுதும் முட்டை, பால், உணவுக்காளான், காய்கறிகள், தேன், பட்டுக்கூடுகளை விற்பது போன்றவற்றின் மூலம் வருமானம் கிடைக்கிறது. இதனால் அவர்கள் கடன் தொல்லையிலிருந்து மீள வழிஉண்டாகிறது.

8. குறு மற்றும் சிறு உழவர்கள் நவீனத் தொழில் நுட்பங்களால் பயனுண்டு என்று அறிந்தாலும் போதிய வசதி இல்லாத காரணத்தால் அவற்றை அனுசரித்துப் பயிர்ச் சாகுபடியின் முழுப்பலனை அடைய முடிவதில்லை. ஆனால் ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையைச் செயல்படுத்தும் உழவர்கள் தங்களுக்குக் கிடைக்கும் தொடர்வருமானத்தின் மூலம் இடுபொருள்களான உரம், பூச்சி, பூஞ்சாண் மற்றும் களைக்கொல்லி மருந்துகளைத் தேவையான நேரத்தில் வாங்கி பயன்படுத்துவதன் மூலம் பயிர் சாகுபடியில் அனுசரிக்க வேண்டிய கட்டுக்கோப்பு முறைகளைக் கையாண்டு நல்ல பயனை அடையமுடியும்.

9. கி. பி. 2030க்குப்பின் பெட்ரோலிய எரிபொருள் தட்டுப்பாடு ஏற்படுமென்று வல்லுநர்கள் கணக்கிட்டுள்ளார்கள். இதனால் எரிசக்திக்கு மாற்றுமுறை கண்டறிய வேண்டிய கட்டாயத்தில், இயற்கைக் கழிவுகளைச் சாண எரிவாளிக் கலன்களில் பயன்படுத்தி எரிசக்தியை உற்பத்தி செய்வதன்மூலம் ஓரளவிற்கேனும் இந்த இக்கட்டைத் தவிர்க்கமுடியும்.

10. ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையில் சேர்க்கப்படும் கறவைமாடுகள், ஆடுகள், பன்றி மற்றும் முயல்களுக்குத் தேவையான தரமான தீவனப் பயிர்களைப் பயிர் சாகுபடியில் பொருளாதாரப் பயிர்களின் பரப்பு மற்றும் உற்பத்தியைப் பாதிக்காத வகையில் ஊடுபயிராகவோ அல்லது பண்ணையைச் சுற்றிலும் பயிர் செய்ய இயலாத இடங்களில் போடுவதன் மூலமாகவோ உற்பத்தி செய்ய இயலும். இப்படிப்பட்ட சிறந்த அணுகுமுறையால் தீவனத் தட்டுப்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.

11. விறகு மற்றும் கட்டுமான மரங்களின் தேவை கி. பி. 2000-ல் முறையே 360 மில்லியன் கனமீட்டர் மற்றும் 64.0 மில்லியன் கனமீட்டர் என்று வல்லுநர்களால் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால் தற்போதைய உற்பத்தி அளவோ முறையே 20 மில்லியன் கன மீட்டர் மற்றும் 11 மில்லியன் கனமீட்டர் என்ற அளவில் உள்ளது. உற்பத்தியின் அளவு தேவைக்கு மிகவும் குறைந் திருப்பதால் இயற்கைக் காடுகளை நாடவேண்டியுள்ளது. இதனால் தற்போது தேவைக்குக் குறைந்த உள்ள (1/3 பகுதிக்கு குறைவு) இயற்கைக் காடுகளின் பரப்பு மேலும் குறைந்து நாட்டின் இயற்கை வளம் குறைய ஏதுவாகும். ஒருங்கிணைந்த பண்ணையத்தில் பயிர்ச்சாகுபடிக்குக் குந்தகம் ஏற்படாத வகையில் பண்ணைக் காடுகள் அமைத்துச் செயல்படத் திட்டமுள்ளதால் காடுகளில் அழிவைக் குறைக்க வாய்ப்புண்டு.

12. இயற்கைக் காட்டின் அழிவைத் தடுப்பதால் மண் அரிப்பைத் தடுக்க முடியும். ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையை அனுசரித்து 'உழவர் ஒவ்வொரு சதுரமீட்டர் நிலப்பரப்பையும் நல்லமுறையில் பயிரிடுவதால் அவை நிலத்திற்கு ஏற்ற போர்வையாக அமைந்து மண்அரிப்பைத் தடுக்க வழிசெய்கிறது. தற்போது ஆண்டு ஒன்றிற்கு 5334 மில்லியன் மெட்ரிக் டன் அளவுள்ள சத்தமான மண் இடம்பெயர்ந்து குளம், குட்டைகளிலும், அணைகளிலும், கடலிலும் சேர்ந்து விடுவதுடன் அவற்றின் நீர்ப்பிடிப்பையும் குறைத்துவிடுகிறது. மேலும் சாகுபடி நிலங்களின் சத்தான மேல்பகுதிக்கு ஏற்படும் இத்தகைய குந்தகம் ஈடு

இணையற்ற இழப்பாக அமைவதுடன் மண்ணின் விளைதிறனையும் குறைத்துவிடுகிறது.

13. ஒருங்கிணைப்புத் திட்டத்தால் குறு மற்றும் சிறு விவசாயிகளின் குடும்ப நபர்கள் அனைவருக்கும் ஆண்டு முழுவதற்கும் வேலை வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் குடும்ப வருமானம் கூட வாய்ப்பேற்படுகிறது. பயிர்சாகுபடியை மட்டும் மேற்கொள்ளும்போது நடவு, களை எடுப்பு மற்றும் அறுவடைக் காலங்களில் மட்டுமே வேலைவாய்ப் பேற்படுகிறது. அதுவும் குறிப்பிட்ட அவ் வேலைப் பருவங்களில் அதிகமான ஆள்கள் தேவைப்படுவதால் மற்ற நேரங்களில் அவ்வளவு ஆள்களுக்கும் வேலை கிடைப்பதில்லை.

14. ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையில் அனைத்து குறு மற்றும் சிறு உழவர்களும் ஈடுபட்டுப் பயிர் மற்றும் பயிர்சார்ந்த பொருள்களின் உற்பத்தியைக் கூட்டுவதால் வேளாண் சார்பு தொழில்கள் கிராம அளவில் பெருக வாய்ப்புண்டு.

வயல்வெளி, தோட்டக்கால் மற்றும் மானாவாரிப் பகுதிகளுக்கேற்ற ஒருங்கிணைந்த பண்ணைய முறையைத் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தின் உழவியல் துறை ஐந்தாண்டுகள் தொடர்ந்து ஆய்வு செய்து வெளிவந்துள்ள தீர்க்கமான முடிவுகள் உழவர் பெருமக்களின் கவனத்திற்கும் செயல்முறைக்கும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நஞ்சையில் தண்ணீர்த் தட்டுப்பாடு இல்லாததால் பயிர்ச்சாகுபடியுடன் மீன்வளர்ப்பு சேர்க்கப்பட்டது. மீன் குஞ்சுகளுக்கு, செயற்கை உணவிற்குச் சரிசமமாகக் கோழி எச்சம் அவற்றின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதாக ஆய்வுகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளதால் கோழி வளர்ப்பு இணைக்கப்பட்டது. அடுத்து, உற்பத்தி செய்யும் உணவுக் காளானுக்குப் போதிய அளவு விற்பனை வசதியுள்ளதாலும் நெல் சாகுபடிமூலம் கிடைக்கும் வைக்கோல், காளான் உற்பத்திக்கு இடுபொருளாக அமைவதாலும் உணவுக் காளான் உற்பத்தி நான்காவதாக இணைக்கப்பட்டுத் தொடர்ந்து 5 ஆண்டுகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் ஓர் எக்டரில் ஓராண்டிற்குக் கிடைக்கும் சராசரி வருமானம், குடும்ப நபர்களுக்கு ஆண்டு முழுவதற்கும் கிடைக்கும் வேலைவாய்ப்பு வசதி போன்ற விவரங்களும் அறியப்பட்டுள்ளது.

தோட்டக்கால் பகுதிகளுக்குப் பயிர் சாகுபடியிலிருந்து கிடைக்கும் விளைபொருள்கள் மற்றும் கழிவுபொருள்களைப் பயன்படுத்தி உயர்தரக் கலவை இனப்பசுக்கள் இணைக்கப்பட்டது. பசுமாடு மற்றும் கன்றுக்குட்டிகளின் சாணத்தைப் பயன்படுத்தச் சாண எரிவாளிக் கலன் அமைக்கப்பட்டது. சாண எரிவாயுக் கலனிலிருந்து கிடைக்கும் எரிவாயுவைப் பயன்படுத்தி உணவுக்காளான் விதை உற்பத்தி இணைக்கப்பட்டது.. மேலும் அதிலிருந்து கிடைக்கும் சாணக் கழிவு, பயிர் சாகுபடிக்கு இயற்கை எருவாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. பயிர்ச் சாகுபடி நிலத்தின் வேலியை ஒட்டி தீவன மரப்பயிர் சேர்க்கப்பட்டது.

மானாவாரிப் பகுதிகளுக்குத் தானிய பயிர்ச்சாகுபடியுடன், ஆட்டுத் தீவனத்திற்காகத் தீவனப் பயிர்களும், குறைந்த மழையைப் பயன்படுத்தி வளரக்கூடிய தீவனம் தரத்தக்க மரங்களான சூபாபுல், வெள்வேல், முள் இல்லாத சீமைக்கருவேல் ஆகியவற்றை இணைத்துச் செயல்படுத்தப்பட்டது. மேலும் அதிக இடைவெளியுடன் நடப்பட்ட இத்தீவன மரப் பயிர்களினூடே கொழுக்கட்டைப்புல் பயிர் செய்யப்பட்டது. அதிக மழையால் மண்அரிப்பு ஏற்பட்டு மேல்மண் அந்தப் பண்ணையைவிட்டு வெளியேறுவதைத் தடுக்கவும், வீணாகும் நீரை ஓரளவு குறைக்கவும் பண்ணையின் தாழ்வான பகுதியில் மொத்தப் பரப்பில் 1/25 பாகத்தில் பண்ணைக் குட்டை அமைக்கப்பட்டது. இதில் சேமிக்கப்படும் நீரை தீவன மரங்களுக்கு ஓரிரு முறை குடங்களின் மூலம் எடுத்து ஊற்றப்பட்டது. தீவன மரங்கள் பலன் தரவல்ல நான்காவது ஆண்டிலிருந்து 20 பெண் தலைச்சேரி ஆடுகளும், இவற்றின் இனச்சேர்க்கைக்காக ஒரு ஆண் ஆடும் வைத்துப் பராமரிக்க இயலுமென்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது (படம் 3).

தமிழக வேளாண் பெருமக்கள் உழைப்பிற்குப் பின் வாங்காதவர்கள். இருக்கின்ற இயற்கை வளங்களை நல்ல முறையில் பயன்படுத்தி மேலும் மேலும் முன்னேறத் துடிப்பவர்கள். இந்நிலையில் பிற தொழில்களில் குறுகிய காலத்தில் முன்னேறும் ஓரிருவரை மனத்தில்கொண்டு தொய்வடையாமல் செயல்படவேண்டும். வள்ளுவனார் இத் தொழிலின் மேன்மைபற்றி மேலும் மேலும் சிறப்புச் சேர்க்கும் முகத்தான்

"இரவார் இரப்பார்கொன்று ஈவர் கரவாது
கைசெய்தூண் மாலை யவர்" - குறள், 1035

என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

கையால் உழவுத்தொழில் செய்து உண்ணும் இயல்புடையோர் பிறரிடம் சென்று இரக்கமாட்டார்; தம்மிடம் உணவு தேடி இரந்தவர்க்கு ஒளிக்காமல் ஒரு பொருள் ஈவார்.

நம் காலத்துக் கவிஞன் பாரதியும் இதுகருதியே "உழவுக்கும் தொழிலுக்கும் வந்தனை செய்வோம்" என்று குறிப்பிடுகையில் உழவுக்கு முன்னுரிமை கொடுத்துள்ளான். ஆகவே, இன்றைய இளைஞர்கள் புத்துணர்வுடன் இத் தொழிலில் ஈடுபட்டு வேளாண் பல்கலைக்கழகங்களிலிருந்து வெளிவரும் புதிய நுணுக்கங்களைக் கடைப்பிடித்த முதலில் தங்கள் வீட்டையும் அதற்குப்பின் தாய்நாட்டையும் காக்க உறுதுணை செய்யவேண்டும்.

ஓங்குக நமது வேளாண்மை! - வளர்க நமது தாயகம்!!



காவிரிப் பகுதியில் எண்ணெய்ப் பனை சாகுபடி

சுப. இராமநாதன், முனைவர் பா. சந்திரசேகரன்

முன்னுரை :

நமது நாட்டில் எண்ணெய் வித்துக்களின் உற்பத்தி தற்போதுள்ள தேவையைவிட மிகக் குறைவாக இருப்பதால் பெருமளவில் சமையல் எண்ணெய் இறக்குமதி செய்யப்பட்டு வருகிறது. எண்ணெய் உபயோகத்தைப் பொறுத்த மட்டில் நமது நாட்டில் நபர் ஒருவரால் ஆண்டு ஒன்றுக்கு 5 கிலோ எண்ணெய் மட்டுமே உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இது, மேலை நாடுகளில் உபயோகிப்பதைவிட சுமார் ஆறில் ஒரு பங்கு மட்டும்தான் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. முக்கிய எண்ணைய் வித்துப் பயிர்களில் இருந்து கிடைக்கின்ற எண்ணெய் அளவை ஒப்பிடுவோமேயானால் சராசரியாக நிலக்கடையில் இருந்து ஏக்கருக்கு 150 கிலோ எண்ணெயும், எள்ளலிருந்து 36 கிலோ எண்ணெயும் ஆமணக்கு என்கிற கொட்டைமுத்துவிலிருந்து 89 கிலோ எண்ணெயும், சூரியகாந்தியிலிருந்து 162 கிலோ எண்ணெயும் கிடைக்கிறது.

உலகிலேயே எண்ணெய் வித்துக்கள் உற்பத்தியில் இந்தியா மூன்றாவது இடத்தையும், நிலக்கடலை மற்றும் எள் உற்பத்தியில் முதலிடத்தையும் வகித்தும் தனி மனிதர் ஒவ்வொருவரும் உபயோகிக்கும் எண்ணெயின் அளவு மிகக் குறைவாகவே உள்ளது. இதற்கு மிக முக்கிய காரணம் தொன்று தொட்டுப் பழக்கத்தில் இருந்தவரும் மேற்கூறிய எண்ணெய் வித்துப் பயிர்களின் சாகுபடியும், எண்ணெய்ப் பனை போன்ற எண்ணெய்ச் சத்து மிகுந்த பயிர்களின் அறிமுகமின்மையுமேயாகும். தற்போதுள்ள எண்ணெய் வித்துப் பயிர்கள் பெருமளவில் மானாவாரிப் பகுதிகளில் தகுந்த இரசாயன உரமோ நுண்ணுயிரோ இடாமல் பயிரிடப்படுவது மகசூல் குறைவதற்கான மற்றொரு காரணம். எனவே, தமிழ்நாட்டில் எண்ணெய்ப் பனைச் சாகுபடியை அறிமுகப்படுத்தும் நோக்கத்துடன் இப்பயிர்ச் சாகுபடி பற்றிய ஆய்வுகள் ஆடுதுறை தமிழ்நாடு நெல் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் 1989-ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைபெற்று வருகின்றன.

மேற்கு ஆப்பிரிக்க நாடுகளில் மானாவாரிப் பயிராக வளர்ந்து வந்த எண்ணெய் பனையின் சிறப்பு அம்சம், எந்த எண்ணெய் வித்துப் பயிரிலும் இல்லாத அளவு எண்ணெய் உற்பத்தியாகும். எண்ணெய்ப் பனையிலிருந்து ஆண்டு ஒன்றுக்கு ஒரு ஏக்கரில் 1,600 கிலோ முதல் 2,400 கிலோ வரை எண்ணெய் பெற முடிகிறது. இந்தியாவில் தற்போது கேரள மாநிலத்தில் 9,000 ஏக்கரிலும் அந்தமான் தீவுகளில் 4,500 ஏக்கரிலும் பனை பயிர் செய்யப்பட்டு வருகிறது.

சாகுபடிக் குறிப்புகள்

எண்ணெய்ப் பனைக்கு உகந்த வெப்பநிலை 20 டிகிரி செ. முதல் 35 டிகிரி செ. வரை ஆண்டிற்கு 2,000-2,500 மி. மீட்டர் மழை பரவலாக உள்ள பகுதிகளில் வளரும் தன்மையானதாக இருந்தாலும், 4 மாதங்கள் வரை வறட்சி நிலவும் பகுதிகளிலும் சூழ்நிலையைத் தாங்கி வளரும் திறன் கொண்டது, கோடையில் பாசன வசதி அவசியம் தேவை. பெரும்பாலும் எல்லா வகையான மண் வளத்திலும் வளரக்கூடிய தன்மையுடையது.

பனைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த இந்த எண்ணெய்ப் பனையில் 3 இரகங்கள் உள்ளன. அவை டுரா, பிஸிஃபெரா டெனிரா ஆகியவையாகும்.

டெனிரா இரகம் முதல் இரண்டு ரகங்களையும் கலப்பு செய்து பெறப் பட்ட வீரிய ஒட்டு ரகமாகும். எண்ணெய்ப் பனை நடவுக்கு முக்கோண முறையில் கன்றுக்குக் கன்று இடைவெளி 9 மீட்டர் இருத்தல் அவசியம். இவ்வாறு நடவு செய்தால் ஒரு ஏக்கருக்கு 60 கன்றுகள் வரை நடலாம். பருவ காலங்களில் அதாவது மே, ஜூன் மாதங்களில் நடவு செய்தல் நன்று. நட்ட 3 ஆண்டுகளுக்கு, பகுதிகளுக்கு உகந்த ஊடுபயிர் செய்தால், நடைமுறைச் செலவுகளை ஈடுசெய்ய முடியும். எண்ணெய்ப் பனையின் வேர்ப் பாகத்தைச் சுற்றிலும் எப்போதும் களைகள் இல்லாமல் இருத்தல் அவசியம். இதற்குக் களைக்கொல்லிகளை உபயோகப்படுத்தலாம். பெர்னாக்சோன் என்ற களைக்கொல்லியை மட்டும் உபயோகப்படுத்துதல் கூடாது.

உரமிடுதல்

முதல் ஆண்டில், கன்று ஒன்றுக்கு 400 கிராம் தழைச்சத்து, 300 கிராம் மணிச்சத்து, 400 கிராம் சாம்பல் சத்து, இரண்டாவது ஆண்டு 800 கிராம் தழைச்சத்து, 400 கிராம் மணிச்சத்து, 800 கிராம் சாம்பல் சத்து மூன்றாவது ஆண்டு முதல் 1200 கிராம் தழை, 600 கிராம் மணி, 1200 கிராம் சாம்பல் சத்து இடவேண்டும். மக்னீசியச் சத்துக்குறைவாக உள்ள அறிகுறிகள் தென்படின் மக்னீசிய உப்பு இட வேண்டும். இந்த உர அளவுகளை இரு பகுதிகளாகப் பிரித்து ஒருபகுதி மே மாதத்திலும் இரண்டாம் பகுதி செப்டம்பர் மாதத்திலும் மரத்திலிருந்து 2 மீட்டர் இடைவெளியில் மரத்தைச் சுற்றி அளித்தல் வேண்டும். தழை உரம் மற்றும் மக்கிய தொழுஉரம் அதிக அளவில் இடுவது மிகச் சிறந்தது. கோடைக் காலங்களில் மரம் ஒன்றுக்கு ஒரு நாளைக்கு 100 லிட்டர் தண்ணீர் அளிக்கப்பட வேண்டும். கோடையில் நீர்ப்பற்றாக்குறை மகசூலைப் பெரிதும் பாதிக்கும்.

பின்செய் நேர்த்தி

பாசன நீரைச் சேமிக்கச் சொட்டு நீர்ப்பாசனம் அமைப்பது சிறந்தது. காய்ந்த மற்றும் பூச்சி நோய் தாக்கிய மட்டைகளையும், பாளைகளையும் முதல் மட்டைகலை மட்டும் மரத்தில் வைத்துவிட்டு இதர மட்டைகளை அகற்றி விடலாம். அதிக அளவில் மட்டைகளை அகற்றி விடலாம். அதிக அளவில் மட்டைகளை அகற்றுதலும் மகசூலைப் பாதிக்கும். மரத்தை ஆண்டுக்கு ஒருமுறை சுத்தம் செய்வது கோடைப்பருவத்தில் செய்யப்பட வேண்டிய ஒரு முக்கியமான பின்செய் நேர்த்தியாகும்.

பயிர்பாதுகாப்பு

எண்ணெய்ப்பனையை ஆந்த்ராக்ஸ் நோஸ் எநப்படும் இலைப்புள்ளி நோய். குருத்து அழுகல் நோய், குலை தவறுதல் ஆகியவை தாக்குகின்றன. இலைப்புள்லி நோயைக் கட்டுபடுத்த டைத்தேன் எம்.45 அல்லது கேப்டான் 20 கிராம் மருந்தை 100 லிட்டர் தண்ணீரில் கலந்து அடிக்கலாம். தாமிர வகை பூஞ்சாணக் கொல்லிகளை உபயோகப்படுத்தக் கூடாது. குருத்தழுகல் நோயைக் கட்டுப்படுத்த நோயால் தாக்கப்பட்ட கன்றுகலை அழித்துவிட வேண்டும். குலை தவறுதல் நோயின் அறிகுறிகள் குலையின் காய்பிடிக்காமல் இருத்தல், குலை காய்தல், குலை அழுகல் ஆகியனவாகும். இந்த நோய் 20 சதம் வரை பாதிப்பை உண்டாக்கும். இந்த நோய்க்குக் காரணம் அதிக அளவில் மட்டைகலைக்கழித்த, நீர்ப்பற்றாக்குறை மற்றும் பராமரிப்புக் குறைவு ஆகியவைகளாகும். நோய்க் கட்டுப்படுத்த சிபாரிசுப்படி மட்டைகலைக் குறைத்தல் ஆண் பூக்களை வெட்டி எறிதல், பாசன வசதி செய்தல் ஆகியன அவசியமாகும். தென்னையைத் தாக்கக்கூடிய காண்டாமிருக வண்டு, சிவப்புக் கூன் வண்டு ஆகியன இம்மரத்தையும் தாக்குகின்றன. அத்துடன் பழுத்த குலையைப் பறவைகள் அதிகம் தாக்குகின்றன. இதைக் கட்டுப்படுத்த வெடிச்சத்தம் ஏற்படுத்துதல், தோட்டத்தின் வெளிப்புறம் இருக்கும் மரங்கலில் இறந்த பறவைகளைத் தொங்க விடுதல் ஆகியன செய்யலாம் தவிர, இத் தோட்டத்தில் எலி, முள்லம்பன்றி, அணில், குரங்குகள் தாக்குதலும் மிகுந்து காணப்படும்.

அறுவடை

நட்ட 4 ஆண்டுகளில் முதல் அறுவடை செய்யலாம். அறுவடைக்காலத்தில், தோட்டம் தவறாமல் கண்காணிக்கப்பட வேண்டும். குலையிலிருந்து ஓரிரு பழங்கள் கீழே விழ ஆரம்பிக்கும் தருணம் தான் அறுவடைக்கு ஏற்ற பருவம். எண்ணெய்ப்பனை மகசூல் பழுத்த குலை எடையிலேயே கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு ஏக்கருக்கு ஆண்டுக்கு 8 முதல் 10 மெட்ரிக் டன்கள் வரை கிடைக்கும். அதிலிருந்த 20 சதவிகிதம் அதாவது 1.6 முதல் 2.0 டன்கள் எண்ணெய் பிழியலாம். சராசரியாக ஒரு குலை எடை 30 கிலோஇருக்கும். 100 கிலோ எடையுள்ல குலைகளும் உண்டு. ஒவ்வொரு குலையிலும் 1,000 முதல் 2,000 பழங்கல் வரை இருக்கும். எண்ணெய்ப்பனையிலிருந்து இரு வகையான எண்ணெய் எடுக்கப்படுகின்றது. ஒன்று நார்ப் பகுதியிலிருந்து கிடைக்கும்

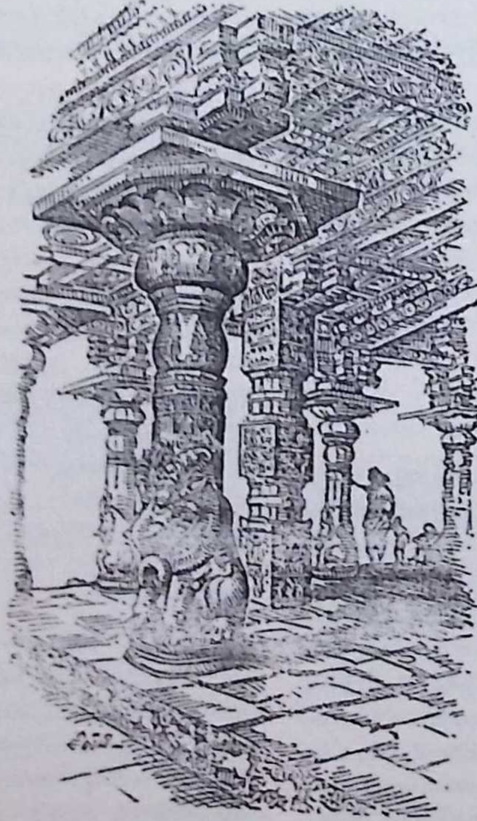
எண்ணெய் - இரண்டாவது கொட்டைப் பகுதியினுள் உள்ள பருப்பிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்.

எண்ணெய் பிழியும் ஆலை

ஒரு மணிக்கு 3 டன்கள் குலைகளைப் பிழியக் கூடிய சக்தியுடைய ஆலை அமைக்கக் குறைந்தது 500 ஏக்கரில் எண்ணைய்ப்பனை சாகுபடி செய்யவேண்டும். குலைகள் அறுவடை செய்யப்பட்ட 24 மணி நேரத்திற்குள் அறைத்து எண்ணெய பிழியப்பட வேண்டும். 100 ஏக்கர் வரை இருக்கும் தோட்டங்களுக்கு மனித சக்தியால் இயக்கக்கூடிய ஆலைகளை அமைத்துக் கொள்ளலாம். எனவே, நீர்ப்பாதன வசதியுள்ல பகுதிகளில் எண்ணெய்பனை பயிரிடுவதால், நமது நாட்டில் சமையல் எண்ணெய் உற்பத்தியில் தன்னிறைவை விரைவில் காணலாம்.

முடிவுரை

எண்ணெய்ப் பனையை சமீபகாலமாக இந்தியாவில் பல இடங்களில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. தமிழகத்தில் எண்ணெய்ப்பனை பயிருக்கு நல்ல எதிர்காலம் இருப்பதாக கணிக்கப்பட்டு இருக்கின்றது. உழவர் பெருமக்கள் இப்பயிரை பயிரிட்டு அதிக எண்ணெய் உற்பத்தி செய்து, அதிக இலாபம் பெறமுடியும்.



தரிசு நிலங்களை வளமாக்க புதிய தொழில் நுட்பங்கள்

முனைவர் வீ. திருமுருகன்

முன்னுரை

நம்நாட்டில் சுமார் 40 மில்லியன் எக்டேர் நிலப்பரப்பு சாகுபடி செய்யப்படாமல் உள்ளது. இதில் 35 சதம் விவசாயத்திற்கன்றி வேறு காரணங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 65 சதம் நிலம் காடுகள் மற்றும் சாகுபடி செய்ய முடியாத நிலங்களாக இருக்கின்றது. இவ்வகை தரிசு நிலங்களைச் சீர் செய்து பயனுள்ள வகையில் பயன்படுத்த முடியும். தமிழ்நாட்டைப் பொறுத்தவரை தரிசு நிலங்கள் இல்லாத மாவட்டங்களே இல்லை எனலாம்.

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கணகத்தின்கீழ் இயங்கிவரும்இராமநாதபுரம்வேளாண்மை ஆராய்ச்சிநிலையத்தில் கடந்த சில ஆண்டுகளாக தரிசு நில மேம்பாடு பற்றிய ஆய்வு நடைபெற்று வருகின்றது. இந்த ஆய்வின் அடிப்படையிலும், தமிழகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள தரிசு நிலங்களின் தன்மையையும் கருத்தில் கொண்டு, அவற்றை மேம்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகள் தொகுத்து அளிக்கப்பட்டுள்ளன.

சாகுபடியற்ற தரிசு நிலங்களைப் பலவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

மணல் சாரியான நிலங்கள்

கடலோர மாவட்டங்களில் அதிகமாகக் காணப்படும் இவ்வகை நிலங்கள் மணல்மேடுகளாகவும், சில இடங்களில் சமவெளிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. முற்றிலும் மணலாக இருப்பதால் நீர்ப்பிடிப்புத் தன்மை குறைவாக உள்ளது. நிலத்தடி நீர் உப்பு நீராக இல்லாமல் நல்ல தண்ணீராக இருந்தால் இவ்வகை நிலங்களைச் சீர்படுத்திச் சாகுபடிக்குக் கொண்டு வரலாம். மணற்சாரியான இடங்களில், கரம்பை இடுதல், இயற்கை உரங்கள், பயிர்களின் கழிவுகள். தென்னை நார்க்கழிவு முதலியவற்றை எக்டேருக்கு 20 டன் என்கின்ற அளவில் இடுவதன் மூலம் மண்ணில் நீர்பிடிக்கும் தன்மையை அதிகரிக்கலாம். சொட்டு நீர்ப்பாசனம் மற்றும் தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம் முதலான நீர்ப்பாசனப் பராமரிப்பு உத்திகளைக் கடைப்பிடித்து தண்ணீரைச் சிக்கனப்படுத்தலாம். மணற்பாங்கான நிலங்களுக்கேற்ற, குடைவேல், சவுக்கு, முந்திரி, பச்சைக்கிலுவை, உதியமரம், பூவரசு போன்ற மரப்பயிர்களை வளர்க்கலாம். நல்ல தண்ணீர் வசதி உள்ள இடங்களில் தென்னை மரம் நல்ல பலனைக் கொடுக்கும். மற்ற பழ மரங்களான மாதுளை, கொய்யா, சீதா, சப்போட்டா, மா, முந்திரி மரங்களும் தண்ணீர் வசதி உள்ள இடங்களில் நன்கு

வளரும். கடலோரப் பகுதிகளில் காற்றின் வேகத்தை குறைப்பதற்கு உயரமான சவுக்கு போன்ற மரங்களை வளர்க்கலாம்.

ஆழமற்ற மற்றும் சரிவான நிலங்கள்

சரிவான நிலங்கள் முறையாகப் பராமரிக்கப்படாத காரணத்தால் மழைக்காலங்களில் மண் அரிப்பு ஏற்பட்டு, வளமான மேல்மண் அடித்துச் செல்லப்பட்டு, வளம் குன்றிய மண்ணே வயலில் எஞ்சி நிற்கின்றது. தொடர்ந்து மண் அரிப்பு ஏற்பட்டதன் காரணமாக மண்ணின் ஆழமும் குறைவாக உள்ளது. இவ்வாறு உள்ள நிலங்கள் காலப்போக்கில் பயிர் செய்வதற்கு லாயக்கற்ற தரிசு நிலங்களாக மாறிவிடுகின்றன. இப்படி உள்ள நிலங்களில் முறையான மண் மற்றும் நீர்ப்பராமரிப்பு முறைகளைக் கையாளுவதன் மூலம் மேலும் மண் அரிப்பு ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கலாம். சரிவின் குறுக்காக வரப்புகள் அமைத்தல்,புல் வகைகளை வளர்த்தல், பண்ணைக்குட்டைகள், வரப்புகள் அமைத்தல் முறையான வடிகால் அமைத்தல் ஆகியவைகள் சில வழி முறைகளாகும். சொட்டுநீர்ப்பாசனம், தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம் ஆகியவற்றைக் கையாளுவதன் மூலம் மண் அரிப்பைத் தடுப்பதோடு பாசன நீரையும் சிக்கனப்படுத்தலாம்.

இவ்வகை நிலங்களில் புல்வகைகள் குறிப்பாக வெட்டிவேர், நில அரிப்பைத் தடுப்பதுடன் வறட்சியைத் தாங்கி நன்கு வளரவும் செய்கின்றது. வேலிமசால் இப்பகுதிக்கேற்ற சிறந்த தீவனப்பயிராகும். மான்காதுவேல், வெள்வேல், புளி, புங்கம், இலந்தை, பனை போன்ற மரப்பயிர்களும் வளர்க்கலாம்.

பாலை நிலங்கள்

மழை அளவும், மழைபெய்கின்ற காலமும் குறைவாக இருப்பதால் தண்ணீர் தட்டுப்பாடே பிரதான பிரச்சினையாக உள்ளது. மேலும் அதிக வெப்பத்தின் காரணமாக இப்பகுதியில் பயிரிடப்படும் பயிர்களுக்காக நீர்த்தேவையும் அதிகமாக உள்ளது. நன்கு மழை பெய்கின்ற பருவகாலம் தவிர (மூன்று அல்லது நான்கு மாதங்கள்) மற்ற காலங்களில் வறட்சியே நிலவுகிறது. இவ்வாறு உள்ள நிலங்களில் பண்ணைக்காடுகள் திட்டமே சிறந்த முறையாகும். பருவ காலங்களில் வழக்கமாகப் பயிரிடப்படும் பயிர்களுடன் மரப்பயிரையும் இணைத்துச் சாகுபடி செய்ய வேண்டும். பெய்கின்ற மழையை முழுமையாகப் பயன்படுத்த பண்ணை குட்டைகள், சிறு குளங்கள் அமைத்து மழை நீரைத் தேக்கி, தேவைப்படும்பொழுது கோடையில் மரப்பயிர்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். தண்ணீரை மரத்தைச் சுற்றி நேரடியாக ஊற்றுவதற்குப் பதிலாக மரங்களுக்கு அருகில் ஓட்டை இடப்பட்ட மட்பாண்டங்களைப் பதித்து அவற்றில் நீர் ஊற்றுவதன் மூலம் தண்ணீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தலாம். மர வளர்ப்பை வருடாந்திர அடிப்படையில் அதிகரிக்கலாம்.

மண் அரிப்புள்ள நிலங்கள்

அதிக மழை மற்றும் அதிகக் காற்று வேகம் உள்ள இடங்களில் காணப்படும் மண் அரிப்பதற்கு நிலச்சரிவு முக்கியக் காரணமாகும். கடற்கரைப் பகுதிகள் மற்றும் மலைத் தொடர்கள் அடிக்கடி மண் அரிப்பதற்கு இலக்காகும் பகுதிகளாக இருப்பதால், இப்பகுதிகளில் தரிசு நிலங்கள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. மண் மற்றும் நீர் வளப் பாதுகாப்பு முறைகளைக் கடைப்பிடித்ததுடன், காற்றின் வேகத்தைத் தடுப்பதற்காக தைலமரம், சவுக்கு போன்ற மரங்களைத் தேர்வு செய்து குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் வரிசையாக நடவு செய்து பயன் பெறலாம்.

மலை உச்சி நிலங்கள்

கொடைக்கானல், ஊட்டி, ஏற்காடு போன்ற மலைப் பகுதிகளின் மலை உச்சியில் உள்ள நிலங்கள் விவசாயம் செய்யப்படாமல் தரிசாக இருக்கின்றன. சாதாரணமாக மலை உச்சியில் குறைவான மண்ணும் அதிக குளிரும் இருப்பதால் சில குறிப்பிட்ட தாவரங்களே காணப்படும். இப்பகுதிக்கேற்ற மரப்பயிர்களைத் தெரிவு செய்து வளர்ப்பதன் மூலம் அதிக மழை பெறச் செய்யலாம். குளிரைத் தாங்கி வளரக்கூடிய காய்கறிப் பயிர்களான முட்டைக்கோசு, காரட், காலிபிளவர், நூல்கோல், உருளைக்கிழங்கு, பீன்ஸ் முதலிய பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யலாம். மலை உச்சியில் மண் அரிப்பு ஒரு முக்கிய பிரச்சினையாக இருப்பதால் அதைத் தடுப்பதற்கான மண்வள மேம்பாட்டுத் திட்டங்களைச் செயல்படுத்த வேண்டும்.

களர் நிலங்கள்

தமிழ்நாட்டில் சுமார் மூன்று லட்சம் எக்டேர் களர், உவர்நிலமாக உள்ளது. இதில் இரண்டு இலட்சம் எக்டேர் களர் நிலமாக உள்ளது. பெரும்பாலான பகுதிகளில் களர் நிலங்கள் சாகுபடி செய்யப்படாமல் தரிசாகப் போடப்பட்டுள்ளன. களர் மண் ஏற்பட முக்கிய காரணியாக சோடியம் அயனிகளை களி மண்ணிலிருந்து அகற்ற வேண்டும். சோடியம் அயனிகளை மண்ணிலிருந்து வெளியேற்ற கால்சியம் அயனிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இவ்வாறு விடுபடும் சோடியம் அயனிகளை வடிகால் வசதி திறம்படச் செய்து வயலிலிருந்து அகற்றிவிட வேண்டும். இதற்கு ஜிப்சம் என்ற கால்சியம் சல்பேட் சீர்திருத்தியைக் களர் மண்ணுடன் நன்குகலக்கி சேற்றுழவு செய்து நல்ல நீரைத் தேங்கச் செய்து பின்நல்ல வடிகால் மூலம் வடியச் செய்ய வேண்டும். பெரும்பாலான விவசாயிகள் ஜிப்சத்தை வயலில் இடுவதுடன் வேலை முடிந்தது என இருந்து விடுகிறார்கள். அதனால்

முழுப்பயனும் கிடைப்பதில்லை. எனவே ஜிப்சம் வயலில் இட்டாலும், அதற்குத் தகுந்த வடிகால் வசதி செய்யாவிட்டால் களர் நிலத்தை முழுமையாகச் சீர்திருத்த முடியாது.

களர் நிலத்திற்குத் தேர்ந்தெடுக்கும் பயிர்கள் இயற்கையிலேயே சோடியச் சத்தை அதிகமாக உட்கொள்ளாததாயும், சோடிய அயனிகள் அதிகமாக செடியினுள் வந்தாலும் அதைத் தாங்கி வளரக்கூடியதாகவும் அமைய வேண்டும். நெல், ராகி, புகையிலை போன்ற பயிர்கள் அதிக களரைத் தாங்கி வளரக்கூடிய பயிர்கள். கோதுமை, கரும்பு, கம்பு, பருத்தி போன்ற பயிர்கள் ஓரளவு களர் தன்மையைத் தாங்கக் கூடியவை. பயறு வகைகள், கடலை, மக்காச்சோளம், பீன்ஸ் போன்ற பயிர்கள் களரைத் தாங்காதவை. நெல்லில் பி.வி.ஆர்.1, பி.ஒய். 1, ஆடுதுறை 39, கோ. 43 மற்றும் பையூர் 1. ராகியில் கோ. 11 மற்றும் கோ. 12: சோளத்தில் கோ. 24, கோ.25: கம்பு பயிரில் கோ.6 மற்றும் எக்ஸ் 6 ரகங்களும்: பருத்தியில் எம்.சி.யு. 7 மற்றும் எம்.சி.யு. 10 ரகங்களும் களர் நிலத்திற்கு ஏற்ற பயிர் இரகங்களாகும். களர், உவர் நிலங்களில் சால்வடோரா நன்றாக வளருகின்றது. (படம் 3 - 5)

உவர் நிலங்கள்

உவர் நிலத்தைச் சரிவுக்கு ஏற்ப சிறுபாத்திகளாகப் பிரித்து, நல்ல வரப்புகள் அமைத்து உவர் அகற்ற பாசன நீர், மழை நீர் அல்லது வாய்க்கால் நீர் பாய்ச்சி தேக்கி வைத்து, வடிகால் வசதி திறம்பட அமைத்து மண்ணில் உள்ள பயிருக்குத் தீங்கு செய்யும் உப்புகளை வெளியேற்ற வேண்டும். உவரை எதிர்த்து நீரை உறிஞ்சக் கூடிய பயிர் வகைகளான பார்லி, பருத்தி, ராகி, சுகர்பீட், பேரீச்சை, குதிரைமசால், பெர்முடாபுல், உவர்புல், ரோடஸ் புல், ஸ்பைனாக் கீரை போன்ற பயிர்களைத் தட்பவெப்ப நிலைகளுக்கேற்ப பயிர் செய்யலாம்.

களர் உவர் நிலங்களில் உர நிர்வாகம்

பொதுவாக இந்த நிலங்களில் பயிர் ஊட்டச்சத்துக்கள் சரியாகக் கிடைப்பது இல்லை. ஆகவே, நிறைய தொழு உரம், கம்போஸ்ட் மற்றும் பசுந்தழை உரங்களை இட வேண்டும். இந்த மண்ணுக்குத் தழைச்சத்து உரங்களில் அம்மோனியம் சல்பேட், மணிச்சத்தில் சூப்பர் பாஸ்பேட், சாம்பல் சத்தில் பொட்டாஷியம் சல்பேட் மிகவும் சிறந்தது. இவைத் தவிர துத்தநாக சல்பேட் இந்த நிலங்களுக்கு மிக மிக முக்கியம். தவிர சாதாரண நலல நிலத்திற்குத் தேவையான உணவுச் சத்துக்களை விட 20 சதம் அதிக உணவுச் சத்துக்களை இவ்வாறு பிரச்சினை உள்ள நிலங்களில் வளரும் பயிர்களுக்குக் கொடுக்க வேண்டும். களர் உவர் நிலங்களுக்கு அடிக்கடி நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். அதிக நீர் உபயோகிக்க வேண்டும். மாற்றுச்சால் பாசனம் மற்றும் தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம் சிறந்த பயன்தரும். சீர்திருத்தம் செய்ய இயலாத களர் உவர் நிலங்களை வீணாகத் தரிசு போடாமல் மரப்பயிர்களைப் பயிர் செய்து நல்ல பலன் பெறலாம். வேம்பு, வெள்வேல், கருவேல், சீமைக்கருவேல், புளி, புங்கம், சூபாபுல் போன்ற மரங்கள் களர் உவர் நிலங்களிலும் நன்கு வளரும்.

அமில நிலம்

மண்ணில் அமில நிலை 6.5க்கு கீழ் குறைந்து, நிலத்தில் அமிலத் தன்மை அதிகமாகும்போது, இரும்பு, மாங்கனீசு, போராக்ஸ், செம்பு, துத்தநாகம், அலுமினியம் போன்ற நுண்ணூட்டங்கள் தேவைக்கு அதிகமாகக் காணப்படும். மண்பரிசோதனைச் சிபாரிசுப்படி போதுமான அளவு கால்சியம் கார்பனேட் இட்டு ஹைட்ரஜன் அயனிகள் அதிகமாக உள்ள களிக்கலவையைக் கால்சியம் அயனிகள் அதிகமுள்ள களிக்கலவையாக மாற்ற வேண்டும். அமில நிலங்களில் பயிர் செய்யும்போது (இரண்டாவது உழவின்போது) தேவையான அளவு சுண்ணாம்பு, உழவு சாலில் இட்டு, நன்கு மண்ணுடன் கலக்குமாறு செய்தல் வேண்டும்.

நெல், ஓட்சு மற்றும் ஆலிவ் விதை போன்ற பயிர்கள் அமிலத்தன்மையை ஓரளவு தாங்கிக் கொள்ளும் தன்மையுடையவை. சுண்ணாம்பு இட்ட பிறகு முதல் பருவத்தில் (ஜூன் - செப்டம்பர்) மக்காச்சோளம், நிலக்கடலை, சோயா பீன்ஸ், பருத்தி போன்ற பயிர்கள் சாகுபடி செய்யலாம். இரண்டாம் (அக்டோபர் - ஜனவரி) பருவத்தில் கோதுமை, பார்லி, சூரியகாந்தி, எள் போன்ற பயிர்களையும் பயிர் செய்யலாம். தைலமரம் அமில நிலங்களுக்கேற்ற மிகச் சிறந்த மரப்பயிராகும்.

பலன்தரும் மரங்கள் வளர்த்தல்

தமிழ்நாட்டில் பெரும்பாலான பகுதிகளில் இருக்கின்ற தரிசு நிலங்களில் முக்கியமான பிரச்சினை போதிய மழை இன்மையும் வறட்சியுமேயாகும். பொதுவாக மானாவாரி நிலங்களில் இருந்து கிடைக்கும் வருமானம் அந்தப் பகுதியில் பெய்யும் "மொத்த மழை அளவைப்" பொறுத்தது அல்ல. சாகுபடிக் காலமான நான்கு மாதங்களில் (செப்டம்பர் - டிசம்பர்) மழை கிடைக்கிறதா? இல்லையா? என்பதைப் பொறுத்தே விவசாயிகளுடைய லாபம் அல்லது நஷ்டம் அமைகிறது. பருவமழை ஒரு மாதம் முந்தினாலும் அல்லது ஒரு மாதம் பிந்தினாலும் மகசூலை முழுமையாக இழக்கும் அபாயம் உள்ளது. இராமநாதபுரம் போன்ற மாவட்டங்களில் பருவமழை தொடங்கி (செப்டம்பர்) பின் இடைக்காலத்தில் ஒருமாத காலத்திற்கு மழை இல்லாது வறட்சி ஏற்பட்டு பின்னர் இரண்டு மாதங்கள் மழை பெய்கின்றது. இது போன்ற இக்கட்டான சூழ்நிலைகளில் வருடாந்திரப் பயிர்கள் அல்லது பருவகாலப் பயிர்கள் சாகுபடி செய்வது கூட சிரமமாக உள்ளது. ஆனால் "மரப்பயிர்கள்" சாகுபடி செய்தால் இதுபோன்ற பிரச்சினைகளை ஓரளவு சமாளிக்கலாம். மரங்கள்

வருடம் முழுவதும் நிலத்தில் இருப்பதால் எப்பொழுது மழை பெய்தாலும் அதை முழுமையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும். மழை சற்று முன்பின்னாகப் பெய்தாலும், சற்று அதிகரித்தாலோ அல்லது குறைந்து விட்டாலோ மகசூல் அதிகமாகப் பாதிக்கப்படாது. மேலும் தமிழ்நாட்டினுடைய எல்லாப் பகுதிகளிலும் மரம் வளர்ப்பதற்கு ஏற்ற வகையில் பரவலாக மழை கிடைக்கிறது. வருடம் முழுவதும் மரம் வளர்வதற்கு ஏற்ற சூரிய வெளிச்சம் கிடைக்கிறது. எனவே வளமான மண்ணில் பயிர்வகைகளையும், வளம்குன்றிய, பிரச்சினைக்குரிய நிலங்களில் மரப்பயிரும் சாகுபடி செய்து நல்ல பலன் பெறலாம்.

தரிசு நில மேம்பாட்டுத் திட்டத்தில் மரம் வளர்ப்பு வெற்றிகரமாக அமைய கீழ்க்கண்ட வழிமுறைகளைக் கையாள வேண்டும் :

- விரைவில் வளர்ந்து நல்ல பலன் தரும் மரங்களை தேர்வு செய்யவேண்டும்.
- அந்தந்தச் சூழ்நிலைக்கேற்ற மரங்களைத் தேர்வு செய்து சாகுபடி செய்ய வேண்டும்.
- முதற் கோடையின் போது நீர் ஊற்றுவதற்கு ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும். அல்லது மழைக் காலத்திற்குச் சற்று முன்னர் நடவேண்டும்.

மரக்கன்றுகள் நட்டு குறைந்தது மூன்று மாத காலத்திற்காவது மழை கிடைக்க வேண்டும். அப்படி இல்லாத சூழ்நிலையில் நீர் ஊற்ற வேண்டும். தண்ணீர் தட்டுப்பாடு உள்ள இடங்களில் மரக்கன்றுகள் அருகில் ஓட்டை இட்ட பானைகளை (பிட்சர் பானை) மண்ணில் பதித்து அவற்றில் நீர் ஊற்றி மூடி வைப்பதன் மூலம் மரக்கன்றுகளின் வேர்ப்பகுதிக்குத் தொடர்ந்து நீர் கிடைத்துக் கொண்டே இருக்கும். நீர் வீணாவதையும் தவிர்க்கலாம்.

- ஒரே வகை மரத்தினைப் பயிரிடாமல் குறைந்தது மூன்று வகை மரங்களையாவது சாகுபடி செய்வது நல்லது.
- ஒரே வருடத்தில் எல்லா நிலத்திலும் மரம் நட முயற்சிக்காமல் வருடா வருடம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக மரக் கன்றுகள் நடுவது நல்லது.
- மரப்பயிர் சாகுபடி செய்யும் நிலங்களில் ஏற்கனவே அந்த நிலங்களில் பயிரிடப்பட்டு வந்த பயிர்களைப் பருவ காலங்களில் ஊடுபயிராகப் பயிரிடலாம். குறிப்பாகப் பயறு வகைப்பயிர்களான உளுந்து, பாசிப்பயறு, தட்டைப்பயறு, காணப்பயறு, மின்னிப்பயறு போன்ற பயிர்களை ஊடுபயிராகச் செய்வதால் வீட்டுக்கு வேண்டிய தானியம், கால்நடைகளுக்கு வேண்டிய தீவனம் கிடைப்பதுடன், மண்வளமும் பெருகுகின்றது. இதனால் மரத்தின் வளர்ச்சியும் அதிகரிக்கின்றது.
- ஒரு ஏக்கரில் இருக்க வேண்டிய மரங்களின் எண்ணிக்கையைப் போல் மூன்று அல்லது நான்கு மடங்கு கன்றுகளை நட்டு படிப்படியாக கலைப்பது ஒரு நல்ல வழக்கமாகும். இதனால் விரைவிலேயே கூடுதல் வருவாய் கிடைக்க வழி ஏற்படும். தரங்குறைந்த மரங்களை கலைத்து வெட்டி விடுவதனால் பிற்காலத்தில் சிறந்த மகசூல் கிடைக்கும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கும்.
- கால்நடைகளால் தொந்தரவு ஏற்படக்கூடிய பகுதிகளில் 5" உயரமுள்ள முதிர்ந்த கன்றுகளை நடுவது நல்லது. இளங்கன்றுகளை நட்டு சில வருடங்கள் பராமரிப்பதற்கும் முதிர்ந்த கன்றுகளை நட்டு ஒரு வருடம் பராமரிப்பதற்கும் செலவு ஒன்றாகத்தான் இருக்கும். எனவே நன்கு வளர்ந்த கன்றுகளை நடுவதே சிறந்ததாகும்.

தரிசு நில மேம்பாட்டுக்கான செயல்திட்டம்

தரிசு நில மேம்பாட்டுப் பணியினை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொண்டு திட்டமிட்டுச் செயல்படலாம்.

மண் வள மேம்பாடு

மண்ணில் உள்ள பல்வேறு பிரச்சினைகளின் காரணமாக தமிழ்நாட்டில் பெருவாரியான நிலங்கள் தரிசாக உள்ளது. அவ்வாறு உள்ள பிரச்சினைக்கான காரணங்களை அறிந்து அவற்றை நிவர்த்தி செயவதற்கான வழிமுறைகளைக் கையாள வேண்டும்.

நீர் வள மேம்பாடு

பெரும்பாலும் நிலங்கள் தரிசாக இருப்பதற்கு முக்கியக் காரணம் போதிய மழை இன்மையும், வறட்சியுமேயாகும். எனவே பெய்கின்ற மழையை முழுமையாகப் பயன்படுத்தி வழி வகை செய்ய வேண்டும். கோடையில் பயிர்களைக் காப்பாற்ற பண்ணைக் குளங்கள் அமைக்கவேண்டும். நிலத்தடி நீரை முழுமையாகப் பயன்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகளைக் கண்டறிய வேண்டும். வசதியும் வாய்ப்பும் உள்ள இடங்களில் சொட்டு நீர்ப்பாசனம் அல்லது தெளிப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளைக் கடைப் பிடிக்க வேண்டும்.

பயிர் வகை மேம்பாடு

வருடாந்திரப் பயிர்கள் அல்லது பருவகாலப் பயிர்களில் அந்தந்தப் பகுதிக்கு ஏற்ற பயிர் மற்றும் ரகங்களைத் தேர்வு செய்து உரிய காலத்தில் பயிர் செய்தல் வேண்டும்.



கடற்கரையோரக் காயல்நிலங்களில் வளமுடன் வளரும் சால்வடோரா



சால்வடோராவிற்கு ஆழ்வாய்க்கால் மூலம் காயல் நீர் பாய்ச்சுதல்



சவுக்கு இலைக்கழிவு நிலப்போர்வை



சால்வடோரா (சால்வடோரா பெர்சிகா)

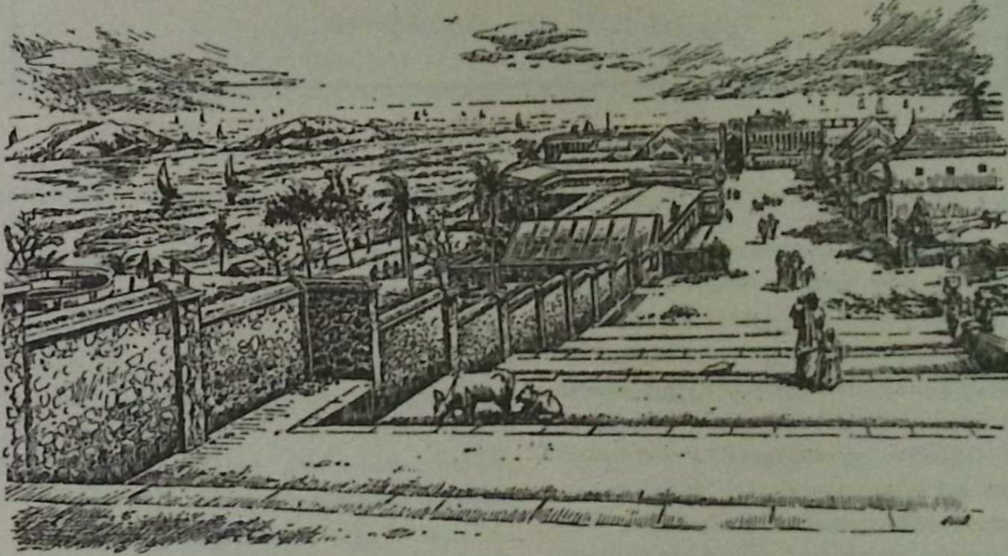
பயறுவகைகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்பதால் நமக்குத் தானியமும், கால்நடைகளுக்குத் தீவனமும் கிடைப்பதுடன் மண் வளமும் பெருக வாய்ப்புள்ளது.

மரப்பயிர்கள் மேம்பாடு

தரிசு நில மேம்பாட்டில் மரப்பயிர்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. தரிசு நிலங்களிலும் வளம் காண மரப்பயிர்களைப் பயிரிட வேண்டும். மண் மற்றும் தட்பவெப்ப நிலைகளுக்கேற்ற மரப்பயிர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து நடுவதுடன் அவற்றைப் பராமரிப்பதில் முக்கியக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

முடிவுரை

தரிசு நிலங்களை வளமான நிலங்களாக மாற்றி அமைக்க அறிவியல் தொழில் நுட்பங்கள் இருக்கின்றன. மானாவாரிப் பகுதியில் கணிசமாக இருக்கும் தரிசு நிலங்களை மேம்பாடு அடையச் செய்து உழவர்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்த முடியும். வருமானம் அதிகரிக்க, வளம் பெருகுவதற்கு, வாழ்க்கைத் தரம் உயருவதற்குப் புதிய அறிவியல் வேளாண்மை யுக்திகளைக் கடைப்பிடித்து பலன்பெற வேண்டும். தமிழ் மக்களின் கடின உழைப்பும், முழு முயற்சியும் தமிழகத்தை வளமாக மாற்றி வளம் கொழிக்கச் செய்ய நல்ல வாய்ப்புக்கள் இருக்கின்றன. வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தினால் தமிழகம் நிச்சயம் வளம்பெறும்.



நுண்ணுயிர் உர உற்பத்தித் தொழில்நுட்பமும், தரக் கட்டுப்பாடும்

முனைவர் மு. தங்கராசு

முன்னுரை

வேளாண்மையில் பலபயிர்களின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்க அசோஸ்பைரில்லம், ரைசோபியம், நீலப்பச்சைப்பாசி, அசோலா மற்றும் பாஸ்போ பாக்டீரியா போன்ற பலவகையான நுண்ணுயிர் உரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் அசோஸ்பைரில்லம், ரைசோபியம் மற்றும் பாஸ்பேபாக்டீரியா ஆகிய நுண்ணுயிர் உரங்கள் பாக்டீரியா வகையைச் சார்ந்தவைகளாகும். இந்த வகை நுண்ணுயிர் உரங்களை பரிசோதனைச் சாலையில் சில நுண்ணுயிர் தொழில்நுட்பங்களைக் கொண்டுதான் உற்பத்தி செய்யவேண்டும்.

இந்தியாவில் நுண்ணுயிர் உரங்களின் தேவை ஓர் ஆண்டிற்க்கு 6 லட்சம் டன்கள் என கணக்கிடப் பட்டுள்ளது. ஆனால் தற்போது நமது நாட்டில் இருக்கின்ற 62 இடங்களில் மொத்தமாக ஓராண்டிற்கு 4000 டன்கள் மட்டும்தான் நுண்ணுயிர் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதில் நான்கில் ஒரு பங்கு தமிழ்நாட்டில் மட்டும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. தமிழ்நாட்டில் முக்கியமாகத் தமிழ்நாடு அரசு நுண்ணுயிர் உர உற்பத்திப் பிரிவுகளும் (கடலூர், இராமநாதபுரம், சேலம் மற்றும் குடுமியான்மலை), தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகக் கல்லூரிகள் (கோயமுத்தூர், மதுரை, கிள்ளிகுளம்) மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையங்களும் (பையூர், ஆடுதுறை) நுண்ணுயிர் உரங்களை உற்பத்தி செய்து உழவர்களுக்கு விநியோகித்து வருகின்றன. நுண்ணுயிர் உரங்களின் தேவை அதிகமாக உள்ளதால் பல உரநிறுவனங்களும் (மதராஸ் ஃபெர்டிலைசர்ஸ், ஸ்பிக்) வேளாண் தொழில் சார்பு நிறுவனங்களும் (சைமா, ஸ்டேன்ஸ்) மற்றும் படித்த பட்டதாரி இளைஞர்களும் நுண்ணுயிர் உரஉற்பத்தியில் இறங்கியுள்ளனர். தமிழ்நாட்டில் மட்டும் அரசு சாரா நுண்ணுயிர் உரஉற்பத்தியாளர்களின் எண்ணிக்கை 12-க்கும் மேலாக உள்ளது. இந்தத் துறைக்கு தமிழ்நாடு அரசும், மத்திய அரசும் முன்னுரிமை தருவதோடல்லாமல் ஊக்கத்தொகையும் அளித்து வருவது குறிப்பிடத்தக்கது. தழைச்சத்தைக் கிரகிக்கக் கூடிய அசோஸ்பைரில்லம், ரைசோபியம் மற்றும் பாஸ்போபாக்டீரியா ஆகிய நுண்ணுயிர்கள் அனைத்தும் பாக்டீரியா இனத்தைச் சார்ந்தவைகளானாலும், ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு தன்மை கொண்டவை

களாகும். வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சத்துக்கள் அடங்கிய ஊடகத்திலும், வளரும் தன்மையிலும் ஒன்றுக்கொன்று சிறிது வேறுபட்டிருந்தாலும், உற்பத்தி முறைகள் பொதுவான ஒன்றே ஆகும். இந்த பாக்டீரியா வகை நுண்ணுயிர் உரங்களை உற்பத்தி செய்யும் பொதுவான முறைகளைக் காண்போம்.

நுண்ணுயிர்களைப் பிரித்தெடுத்தல்:

நுண்ணுயிர் உரங்களாகப் பயன்படும் பாக்டீரியா வகை நுண்ணுயிர்களான ரைசோபியம், அசோஸ் பைரில்லம் மற்றும் பாஸ்போ பாக்டீரியா, பயிர்களின் வேர்முடிச்சுகளிலும், வேர்ப்பாகத்திலும், மண்ணிலும் முறையே வாழ்கின்றன. ஒவ்வொரு வகை நுண்ணுயிருக்கும் தனித்தனியாக வளர்ச்சி ஊடகங்கள் உள்ளன. தகுந்த வளர்ச்சி ஊடகங்கள் கொண்டு மண்ணிலிருந்தும், பயிர்களின் வேர்ப்பகுதியிலிருந்தும், வேர் முடிச்சுகளிலிருந்தும் பரிசோதனைச்சாலையில் பிரித்தெடுக்க வேண்டும்.

சுத்தப்படுத்துதல்:

பிரித்தெடுக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர்களை மற்ற நுண்ணுயிர்களின் கலப்பின்றிச் சுத்தப்படுத்துவது மிகவும் இன்றியமையாதது. நுண்ணுயிர்களை தகுந்த ஊடகத்தில் வளர்த்து, அதன் சிறப்புத் தன்மைகளைக் கண்டறிந்து மற்ற நுண்ணுயிர்களின் கலப்பின்றிப் பரிசோதனைச் சாலையில் சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

தனித்தன்மையைக் கண்டறிந்த உறுதிப்படுத்துதல்:

அசோஸ்பைரில்லத்தின் வளர்ச்சி ஊடக நிற மாற்றம் (மஞ்சள் கலந்த பச்சையிலிருந்து நீலநிறமாக மாறுதல்) மற்றும் வெள்ளைநிற சிறு திப்பிகளை குடுவையிலுள்ள ஊடகத்தின் மேல்பரப்பிற்குக் கீழே உருவாக்கும் தன்மை; ரைசோபியத்தின் தகுந்த பயறுவகைப் பயிருடன் வாழ்ந்து வேர்முடிச்சுகள் தோற்றுவிக்கும் தன்மை; பாஸ்போ பாக்டீரியாவின் மணிச்சத்தினைக் கரைக்கும் தன்மை ஆகியவற்றை பரிசோதனைச்சாலையில் கண்டறிந்து, நாம் பிரித்தெடுத்துச் சுத்தப்படுத்திய நுண்ணுயிர் குறிப்பிட்ட வகையைச் சார்ந்ததுதானா என உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

வீரிய இராசியைக் கண்டறிதல்:

சுத்தப்படுத்தி, உறுதிசெய்யப்பட்ட நுண்ணுயிர் இராசிகளைத் தழைச்சத்து நிலைநிறுத்தும் தன்மை (ரைசோபியம், அசோஸ்பைரில்லம்) அல்லது மணிச்சத்தினைக் கரையச் செய்யும் தன்மை (பாஸ்போ பாக்டீரியா) ஆகியவற்றிற்கு ஆராய்ந்து, எந்த இராசி உயர்தன்மை வாய்ந்தது எனக் கண்டறிந்து அந்த குறிப்பிட்ட இராசிகளைத் தேர்வு செய்து கொள்ள வேண்டும். தேர்வு செய்த இராசிகள் தாய் ராசி எனப்படும்.

தாய் இராசியைப் பாதுகாத்து வைத்தல்:

மேற்கண்டவாறு தேர்ந்தெடுத்த தாய் இராசிகளை சோதனைக்குழாயில்அந்தந்த நுண்ணுயிருக்குத் தகுந்த ஊடகத்தில் வளர்த்து 6 மாதங்கள்வரை குளிர்சாதனப் பெட்டியில் வைத்துப் பாதுகாக்கலாம். உற்பத்திக்குத் தேவையான பொழுது பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

நுண்ணுயிரியல் தொழில்நுட்பங்களைக் கொண்டு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பலவகை நுண்ணுயிர் உரங்களின் தாய் இராசிகள் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக நுண்ணுயிரியல் துறையில் உள்ளன. குறிப்பிட்ட பயிருக்கேற்ற, தட்பவெப்ப சூழ்நிலைகளுக்கேற்ற, மண்ணின் தன்மைக்குத் தகுந்த வீரியமுள்ள தாய் இராசிகளை தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் தயாரித்து, அரசு நுண்ணுயிர் உரஉற்பத்திப் பிரிவுகளுக்கும், தனியார் நிறுவனங்களுக்கும் வழங்கி வருகிறது. இந்தத் தாய் இராசிகளிலிருந்து நுண்ணுயிர் உரத்தினை எவ்வாறு தயார்செய்வது என்பதுபற்றிக் காண்போம்.

நுண்ணுயிர் இராசிகளைச் சிறிய குடுவையில் வளர்த்தல்:

தாய் இராசியிலிருந்து நுண்ணுயிர் மாற்றுகின்ற நுனிப்பகுதி வளைந்த ஊசியின் துணைகொண்டு நிலை மிகச் சிறிதளவு இராசியினைச் சோதனைக் குழாயில் இருந்து எடுத்துச் சிறிய குடுவையில் உள்ள ஊடகத்திற்கு மாற்றி வளர்க்க வேண்டும். அந்தந்த நுண்ணுயிரியின் வளர்ச்சிப் பருவத்திற்கு தக்கவாறு (அசோஸ்பைரில்லம் - 5 முதல் 7 நாள்கள் ; ரைசோபியம் - 3 முதல் 7 நாட்கள்; பாஸ்போ பாக்டீரியா-2 முதல் 4 நாள்கள்) தக்க சூழ்நிலையில் (அறை வெப்பத்தில், சுற்று உரகரணத்தில் வளர்க்க வேண்டும். இவ்வாறு வளர்க்கப்பட்ட நுண்ணுயிர் இராசி முதல்நிலை இராசி எனப்படும்.

பெரிய குடுவையில் வளர்த்தல்:

சிறிய குடுவையில் வளர்த்த இராசியினை மூலக் கருவாகக் கொண்டு பெரிய குடுவையில் தயார்செய்த ஊடகத்திலும் இராசிகளை வளர்க்க வேண்டும். இராசிகள் நன்கு வளர்ந்துள்ளனவா என்று அந்தந்த இராசிகளின் (நுண்ணுயிரின்) தன்மைகளைக் கொண்டு அறிய வேண்டும். மற்ற நுண்ணுயிர்களின் கலப்பு

உள்ளதா என்றும் சோதனைகள் மூலம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். நன்கு வளர்ந்த, கலப்பில்லாத இராசிகளை நுண்ணுயிர் உரம் தயாரிக்கவும், அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யும்போது நொதிகலனில் உள்ள ஊடகத்திற்கு கருவாகவும் உபயோகப்படுத்தலாம்.

இராசிகளை நொதிகலனில் வளர்த்தல்:

அதிக அளவில் நுண்ணுயிர் உரம் உற்பத்தி செய்யும்போது குடுவைகளில் வளர்க்கும் இராசிகள் போதுமானதாகாது. எனவே, பெரிய அளவில் நுண்ணுயிர்களை வளர்க்கும் உபகரணமாகிய நொதிகலனில் ஊடகத்தை தயார் செய்து, மற்ற தேவையற்ற நுண்ணுயிர் கிருமிகளை அழித்து அதில் நுண்ணுயிர்களை வளர்க்க வேண்டும். நொதிகலன்கள் நமது தேவைக்கு ஏற்ற கொள்ளளவில் (50 லிட்டர், 100 லிட்டர் மற்றும் 200 லிட்டர்) கிடைக்கின்றன. பெரிய குடுவைகளில் வளர்த்த இராசிகளை, நொதிகலனில் தயாரித்த ஊடகத்திற்கு கருவாக (5 முதல் 10 சதவிகிதம் வரை) பயன்படுத்த இராசிகளை வளர்க்க வேண்டும். நன்கு வளர்ந்த இராசிகள் நுண்ணுயிர் உரம் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதற்கு முன் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையையும், வேறு நுண்ணுயிர்களின் கலப்படம் உள்ளனவா என்றும் தெரிந்து கொள்வது மிகவும் அவசியம்.

கலவைப் பொருளை தேர்ந்தெடுத்தல்:

குடுவைகளிலும், நொதிகலனிலும் தயார் செய்த திரவ நிலையிலுள்ள நுண்ணுயிர் இராசிகளை ஏதாவது ஒரு திட கலவைப் பொருளில் கலந்து நுண்ணுயிர் உரம் தயார் செய்ய வேண்டும். கலவைப் பொருளை தேர்ந்தெடுப்பதில் மிகுந்த கவனம் கொள்ள வேண்டும். நல்ல கலவைப் பொருள் கீழ்க்கண்ட குணாதிசயங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

• நுண்ணுயிர் உர உற்பத்திப் பிரிவின் அருகாமையில், அதிக அளவில், குறைந்த விலையில் கிடைக்க வேண்டும்.

• 30 முதல் 40 சதவிகிதம் வரை அங்கக் கரிமம் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

• குறைந்தது 40 முதல் 50 சதவிகிதம்வரை நீர்பிடிப்புத் தன்மை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

• எந்தவிதமான நச்சுத் தன்மையும் இல்லாததாகவும் இருக்கவேண்டும்.

மலைப் பிரதேசங்களில் கிடைக்கும் இலைமக்கு கலந்த மண் மற்றும் நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரி சுரங்கத்தில் கிடைக்கும் கழிவு நிலக்கரி போன்றவைகள் அமில நிலையைச் சரிசெய்த பின் நுண்ணுயிர் ராசிகளுக்ககு கலவைப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் இராசிகளை கலவைப் பொருளுடன் கலத்தல்

கலவைப் பொருளை காயவைத்து நன்றாகப் பொடி செய்ய வேண்டும். கலவைப் பொருளில் அமிலநிலை இருந்தால் சுண்ணாம்புச்சத்தின் உதவி கொண்டு சரிசெய்துகொள்ள வேண்டும். பின்னர் கலவைப் பொருளை மற்ற கிருமிகள் இல்லாதவாறு கிருமி நீக்கம் செய்யவேண்டும். நன்கு வளர்ந்த நுண்ணுயிர் இராசிகளை கலவைப் பொருளுடன், குறைந்த அளவு 40 சதவிகிதம் நீர்ப்பிடிப்புத் தன்மை உள்ளவாறு சீராகக் கலந்து கொள்ள வேண்டும். கலவை செய்பவர்கள் கையுறை அணிந்திருக்கவேண்டும்.

பாலித்தீன் பைகளில் அடைத்து உரம் தயார் செய்தல்:

கலவையுடன் கலந்து நுண்ணுயிர் இராசிகளை அதற்கென தயார் செய்யப்பட்ட பாலித்தீன் பைகளில் குறிப்பிட்ட அளவுகளில் நிரப்பி, மின் உபகரணம் கொண்டு பையை நன்றாக மூடிவிட வேண்டும். இவ்வாறு பைகளில் அடைக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர் இராசிகள்தான் நுண்ணுயிர் உரங்கள் எனப்படும். உற்பத்தி செய்த இரண்டு/மூன்று நாட்களுக்குப்பின் குறிப்பிட்டகாலம் (சாதாரணமாக மூன்று மாதங்கள்) வரை பயிர்களுக்கு நுண்ணுயிர் உரமாகப் பயன்படுத்தலாம்.

நுண்ணுயிர் உரங்களின் தரக்கட்டுப்பாடு:

நுண்ணுயிர் உர உற்பத்தியில் தரக்கட்டுப்பாடு மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும். தாய் இராசியை கையாள்வதில் இருந்து பாலித்தீன் பைகளில் அடைக்கும் வரை ஒவ்வொரு தருணத்திலும் மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும். வளர்க்கும் குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரின் தகுந்த எண்ணிக்கையும், மற்ற நுண்ணுயிர்கள் கலப்பு இல்லாமல் இருத்தலும் நுண்ணுயிர் உர உற்பத்தியில் பராமரிக்க வேண்டிய முக்கிய குறிப்புக்களாகும்.

மேற்குறிப்பிட்டவாறு உற்பத்தி செய்த நுண்ணுயிர் உரங்கள் இந்தியத் தரக்கட்டுப்பாட்டு நிறுவனத்தின் கீழ்க்காணும் விதிமுறைகளுக்கு உட்பட்டதாகும்.



நுண்ணுயிர்த் தாய் இராசிகள்



நுண்ணுயிர் இராசிகளை அதிக அளவில் வளர்க்கப் பயன்படும் நொதிகலன்.



நுண்ணுயிர் இராசிகளைக் கலவைப் பொருளில் கலந்து நுண்ணுயிர்உரம் தயாரித்தல்



சிறிய குடுவையில் நுண்ணுயிர் இராசிகளை வளர்த்தல் - முதல்நிலை இராசிகள்



பெரிய குடுவைகளில் நுண்ணுயிர் இராசிகளை வளர்த்தல்

* நுண்ணுயிர் உரம் ஒரு கலவைப் பொருளுடன் கலந்து இருக்கவேண்டும்.

* கலவைப் பொருள் நன்றாகப் பொடி செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும். 75-106 நுண்துளை சல்லடையில் போகுமாறு தூள் செய்திருக்கவேண்டும்.

* நுண்ணுயிர் உரத்தில் குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரின் எண்ணிக்கை உற்பத்தி செய்த 15 தினங்களில் ஒரு கிராம் உலர்ந்த கலவைப் பொருளுக்கு 108 செல்கள் என்ற அளவிலும், நிருணயிக்கப்பட்ட முடிவு தேதிக்கு 15 தினங்களுக்கு முன் ஒரு கிராம் உலர்ந்த கலவைப் பொருளுக்கு 107 செல்கள் என்ற அளவிலும் இருக்க வேண்டும்.

நுண்ணுயிர் உரப்பொட்டலங்களின் முடிவுதேதி உற்பத்தி செய்த நாளிலிருந்து 2 மாதங்களுக்குள் இருக்க வேண்டும்.

* மற்ற நுண்கிருமிகள் கலப்பு இருக்கக்கூடாது.

* கலவைப் பொருளின் கார அமில நிலை6.5 விருந்து 7.5-க்குள் இருக்க வேண்டும்.

* ரைசோபியம் நுண்ணுயிர் உரமாக இருப்பின் தகுந்த பயறுவகைப் பயிரில் வேர்முடிச்சுகளை உண்டாக்கும் தகுதி வாய்ந்ததாக இருக்கவேண்டும்.

* உற்பத்தியாளர்கள் தாங்கள் பயன்படுத்தும் இராசிகளின் தன்மைகள் அடங்கிய பதிவேடுகள் வைத்திருக்க வேண்டும்.

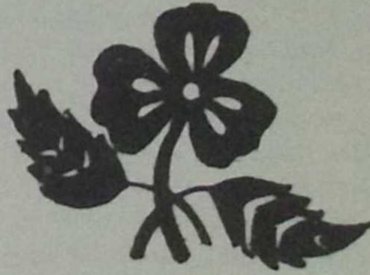
* பாலித்தின் பைகள் குறைந்த அடர்த்தி யுள்ளனவாக இருக்க வேண்டும்.

* ஒவ்வொரு பாலித்தின் பையின் மேல் பகுதியில் தகவல்கள் பதிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

  * நுண்ணுயிர் உரத்தின் பெயர்
  * பயன்படுத்தும் பெயர் மற்றும் முகவரியும்
  * கலவைப் பொருளின் பெயர்
  * தொகுதி மற்றும் அடையாள எண்
  * உற்பத்தி செய்த நாள்
  * முடிவு தேதி
  * நுண்ணுயிர் உரத்தின் அளவு
  * ஒரு பையின் விலை
  * ஓர் ஏக்கருக்குத் தேவையான உரத்தின் அளவு
  * பயன்படுத்தும் முறை
  * பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய தகவல் (குளிர்ந்த இடத்தில், சூரிய வெப்பமும், உஷ்ணமும் தாக்காதவாறு பாதுகாக்கவும் என்று இருக்க வேண்டும்).

முடிவுரை

நுண்உயிர் உரங்களின் பலவகைகள் தழைச்சத்தை நிலைப்படுத்தி, தயாரித்துப் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. சில நுண்ணுயிர்கள் மணிச் சத்தைக் கரையச்செய்து பயிர்களின் வளர்ச்சியை பெருதும் ஊக்குவிக்கின்றது. நுண்ணுயிர் உரங்களை இடுவதன் மூலம் மண்ணின் வளத்தை அதிகரிப்பதோடு, நீண்ட காலத்திற்கு மண்ணை வளமாகப் பாதுகாத்து விளைச்சல் அதிகரிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது.



வேளாண்மைத் தொழில்நுட்பத்தில் அசோஸ்பைரில்லம் நுண் உயிர் உரம்

முனைவர் தா. புருஷோத்தமன் மற்றும் கே. விஜிலா

முன்னுரை

நம் நாட்டின் பொருளாதாரம் முற்றிலும் விவசாயத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. விவசாய நாடாகிய இந்தியாவின் வளர்ச்சியே அதன் விவசாய முன்னேற்றத்தில்தான் உள்ளதென்றால் அது மிகையன்று. பழமையைப் போற்றுவதிலும் புதுமையை வரவேற்பதிலும் என்றுமே நம் பண்பாடு தனிச் சிறப்புடன் விளங்கி வருகிறது. பழமை வாய்ந்த விவசாயத் தொழிலிலும் அண்மைக் காலத்தில் பல பசுமைப் புரட்சிகள் நிகழ்ந்துள்ளன. கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டை நோக்கி விரைந்து அடியெடுத்து வைக்கும் நாம் சிந்தித்துத் திறம்பட செயல்புரிய வேண்டிய தருணம் இது. மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் கலக்கமுற வைக்கும் உள்ள நிலை ஒருபுறம், வெள்ளம், மழை, வறட்சி போன்ற இயற்கையின் சீற்றத்தினால் அல்லற்படும் விவசாயம் ஒருபுறம், அனைத்திற்கும் மேலாக புதிய நகரங்கள் வருவதால் குறைந்து வரும் விளை நிலத்தின் பரப்பு மற்றொருபுறம். இச்சிக்கலான சூழலில் வரும் நூற்றாண்டில் தேவைக்கேற்ப உணவு உற்பத்தி செய்யும் மிகப் பெரும் கடமை நமக்கு உள்ளது, நம்மை எதிர் நோக்கும் சவால்களை ஏற்றுக்கொண்டு விவடாயத்தில்சாதனைகளை புரிந்தே ஆகவேண்டிய நெருக்கடியில் நாம் இருக்கின்றோம். வரும் நூற்றாண்டு வளமாக அமைய விவசாயம் பல புதிய உத்திகளையும் தொழில் நுட்பத்தையும் பெற்றாக வேண்டும்.

மண்ணின் வளம்

மண்ணின் வளம் சிறப்புற இருந்தால்தான் விவசாய உற்பத்தி பெருகும். தழைச் சத்து, மணிச்சத்து, சாம்பல் சத்து என்ற இம்மூன்று ஊட்டச் சத்துக்களும் மிக இன்றியமையாதனவாக இருப்பதால் இவற்றின் பற்றாக்குறை விளைச்சலை பெருமளவு குறைக்கின்றது. நம் நாட்டின் உழவர் பெருமக்கள் இன்று ஆர்வமுடன் பயிர் செய்யும் அனைத்துப் பயிர் ரகங்களுமே அதிக அளவில் ஊட்டச் சத்துகளை நிலத்தினின்று பெற்றுக்கொண்டு அதிக மகசூல் தரவல்ல உயர் விளைச்சல் இரகங்களாகும். பல ஆண்டு ஆராய்ச்சியின் பயனாகக் கிடைக்க பெற்ற இப்பயிர் இரகங்களுக்கு தேவையான அளவு ஊட்டச்சத்து . கிடைக்காவிடில் குறைந்த அளவே விளைச்சல் பெற இயலும். ஆகவே சுமார் 25-30 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த பயிர் இரகங்களைவிட இப்பது இரகங்களுக்கு இருமடங்கு அல்லது மூன்று மடங்கு ஊட்டச் சத்துக்கள் அவசியமாகிறது.



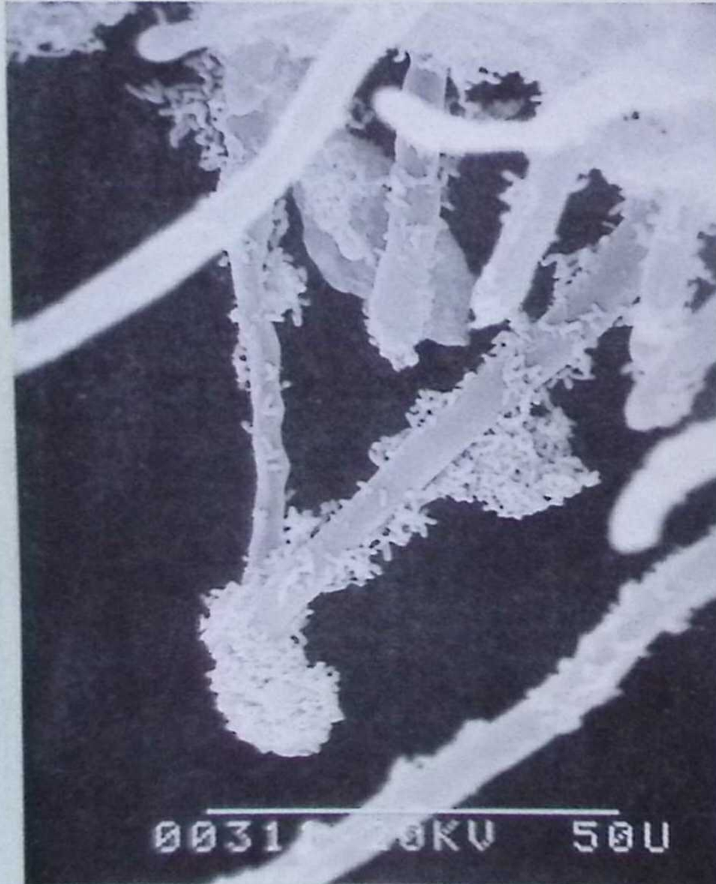
அசோஸ்பைரில்லம் உரம் இட்ட தக்காளி



உயிர் உரத்தினால் ஏற்படும் வேர்மண்டல வளர்ச்சி



அசோஸ்பைரில்லம் பாக்டீரியா (கண்ணாடித் தட்டில்)



செடிகளில் வேர்த்தூவியுடன் இணைந்து வாழும் அசோஸ்பைரில்லம்

விவசாயத் தொழில்நுட்பத்தில் உயிர் உரங்கள்

பயிர்களுக்குத் தேவையான உரச்செலவை ஓரளவு குறைக்க ஏதாவது ஒரு மாற்றுவழி இத்தருணத்தில் தேவைப்படுகின்றது. விவசாயத்தில் உயிர் உரங்கள் தற்போது பரிந்துரைக்கப்பட்டு செயல்பட்டு வரும் ஒரு தொழில்நுட்பமாகும். பயிர்கட்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களை நுண்உயிர்களின் வாயிலாக வழங்குவதே உயிர்உரங்களின் அடிப்படை தத்துவமாகும். மண்ணிலும், நீரிலும் வாழ்கின்ற சில நுண் உயிர்கள் விண்வெளியில் நிறைந்திருக்கும் வாயு நிலையில் உள்ள தழைச்சத்தைக் கிரகித்துப் பயிர்களுக்குத் தேவையான உரமாக மாற்றும் வல்லமை பெற்றுள்ளன. இது இயற்கையே நமக்கு அளித்துள்ள மிகப் பெருஞ் செல்வம் எனலாம். நுண்உயிரியல் வல்லுநர்கள் இத்தகைய உயிரினிங்களை இனம் கண்டறிந்து, பிரித்தெடுத்து, தழைச்சத்தை நிலைப்படுத்தும் திறனைக் கண்டறிந்து, அவற்றை உயிர் உரமாகப் பயன் படுத்துகின்றனர். பலவகையான உயிர் உரங்கள் இருப்பினும் அசோஸ்பைரில்லம் என்ற நுண்உயிர் பல பயிர்களுக்கு நன்மை அளிக்கின்றது.

அசோஸ்பைரில்லம் நுண் உயிர் உரம்

அசோஸ்பைரில்லம் என்ற மண் வாழ் நுண் உயிர், பாக்டீரியா இனத்தைச் சேர்ந்தது. சில ஆண்டுகட்கு முன்னர் பிரேசில் நாட்டில் இது கண்டறியப்பட்டது. தழைச்சத்தை நிலைப்படுத்தும் ஆற்றல் இந்நுண் உயிர்க்கு அதிகமாக இருப்பதால் இதனை உயிர் உரமாக விவசாயத்தில் பயன்படுத்துகின்றனர். மற்றொரு சிறப்பும் அசோஸ்பைரில்லத்திற்கு உண்டு. தானியப் பயிர்கள், சிறு தானியப் பயிர்கள், தீவனப் பயிர்கள் மற்றும் கரும்பு, ரப்பர் போன்ற பணப் பயிர்கள் அனைத்துமே அசோஸ்பரில்லம் நுண்உயிர் வேர் மண்டலத்துடன் இணைந்து வாழும் தன்மையும் கொண்டது. அகவே இலைமக்குப் பொருட்கள் குறைந்த நிலத்தில்கூட அசோஸ்பைரில்லம் நன்கு செயல்பட இயலும். இந்நுண்ணுயிர் பயிர்களின் வேர் மண்டல்த்தில் செயல்படும் போது பலவகையான பயிர் வளர்ச்சி ஊக்கிகளை உற்பத்தி செய்து பயிருக்கு கொடுக்கின்றது இதனால் வேர்கள் பல மடங்கு அதிகமாக வளர்கின்றன. பயிரின் ஊட்டச்சத்துகளை எடுக்கும் திறனும் உயர்கின்றது. பயிர்கள் செழித்து வளர்வதோடு அதிக மகசூலும் அளிக்கின்றன.

அசோல்பைரில்லம் உயிர்உரம் பயன்படுத்தக் கூடிய பயிர் வகைகள்

எந்தெந்த பயிர்களுக்கு அசோஸ்பைரில்லம் உயிர் உரம் பயன்படுத்தலாம் என்ற வினா எழுவது இயல்பே. சுருங்கக் கூறின், எல்லாவகையான பயிர் வகைகளுக்கும் இந்நுண்ணுயிரைப் பயன்படுத்தலாம். நெல், கரும்பு, வாழை, மக்காச் சோளம், சோளம், கேழ்வரகு, தினை, சாமை, தீவனப் பயிர்கள், எண்ணைவித்துப் பயிர்கள், காய்கறிகள், தோட்டக்கலைப் பயிர்கள், தேயிலை, காபி, ரப்பர் போன்ற பணப்பயிர்கள் அனைத்துமே அசோஸ்பைரில்லம் நுண்உயிர் உரத்தினால் பலன் பெறத்தக்கவையாகும்.

அசோஸ்பைரில்லம் நுண் உயிர் உரம் பயன்படுத்தும் முறை

இலை மக்குடன் கலந்த நிலையில் இந்நுண்ணுயிர் பாக்கெட்டுகள் கிடைக்கின்றன. இரண்டு முறைகளில் இவ்வுரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். விதைக்கும் போது விதையுடன் கலந்து பயன்படுத்தும் முறை ஒன்று இரண்டாவது நேரிடையாக நிலத்தில் இடும் முறை.

விதையுடன் கலக்கும் முறை

ஒரு எக்டருக்குத் தேவையான விதைக்கு (10 கிலோ முதல் 20 கிலோ வரை) ஒரு நுண்ணுயிர்ப்பை போதுமானது. சுத்தம் செய்யப்பட்ட விதைகளை வாயகன்ற ஒரு பாத்திரத்திலோ அல்லது வாளியிலோ எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். மற்றொரு சிறிய பாத்திரத்தில் சுமார் 300 மி.லி. அரிசி வடித்த கஞ்சியை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இதில் நுண்ணுயிர் கலவையைக் சேர்த்து சுத்தமான ஒரு குச்சியால் நன்கு கலக்கி கூழ் போல் தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும். இக்கலவையை விதை மேல் சிறிது சிறிதாக ஊற்றி, விதைகளை நன்கு கலக்க வேண்டும். இக்கலவை ஒவ்வொரு விதையிலும் நன்கு படுமாறு கலக்கிய பின், விதைகளை நிழலில் சுமார் 30 நிமிடங்கள் உலர்த்துதல் வேண்டும். நிழலில் உலர்த்தப்பட்ட விதைகளை உடன் விதைத்து விடுதல் நலம். அரிசி வடித்த கஞ்சி கிடைக்காவிடில், காய்ச்சி, ஆற வைத்த வெல்லக் கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம்.

மண்ணுடன் நேரிடையாகக் கலத்தல்

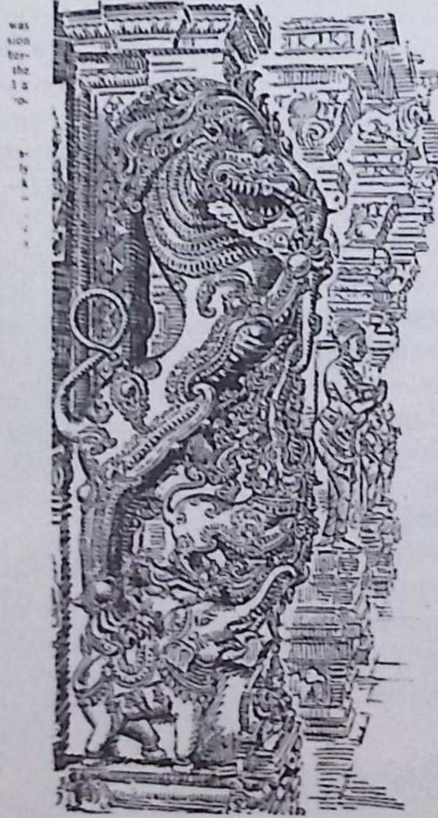
ஒரு எக்டேர் நிலத்திற்கு 10 முதல் 15 நுண்ணுயிர்பைகள் தேவைப்படுகின்றன. விதைக்கும் நாளிலோ அல்லது அதற்கு முந்தைய நாளிலோ நுண்உயிர்கலவையை நிலத்தில் சேர்ப்பது நல்லது. ஒரே சீராக நிலத்தில் இடுவதற்கு சுமார் 25 கிலோ தொழு உரத்தோடாவது அல்லது கம்போஸ்ட் உடனாவது முதலில் இந் நுண்உயிர் கலவையை நன்கு கலந்து பின்னர் நிலத்தில் நுண்உயிர் இடுவதால் மண்ணில் உள்ள அசோஸ்பைரில்லத்தின் எண்ணிக்கை மிகுதியாகும். தழைச்சத்து அதிக அளவில் நிலைப்படுத்தும்.

வேரில் நனைத்து நடும் முறை

மேற்கூறிய இரண்டு முறைகளைத் தவிர வேறு ஒரு முறையும் பழக்கத்தில் உள்ளது. நாற்றங்கால் பயிர்களுக்கு மிகவும் ஏற்றதாகும். இம் முறையில், நாற்றுகளைப் பிடுங்கி நடும்போது, வேர்பகுதி அசோஸ்பைரில்லம் நுண்உயிர் உரக்கலவையில் நனைத்து நடவேண்டும். இரண்டு பை நுண்உயிர் கலவையை சுமார் 30லிட்டர் தண்ணீரில் முதலில் கலக்கிக் கொள்ள வேண்டும். அகன்ற பரப்புடைய தகரத் தொட்டியிலாவது அல்லது வாளியிலாவது இக் கரைசலை எடுத்துக்கொண்டு அதில் நாற்று முடிகளின் வேர்பகுதியை மட்டும் நனையும் வண்ணம் சுமார் 10 முதல் 15 நிமிடங்கள் வைத்து இருக்க வேண்டும். பின்னர், நாற்றுகளை நட்டு விட வேண்டும். இம் முறையில் அதிகமான அசோஸ்பைரில்லம் வேர் ஏற்றம் பெற இயலும். முதல் இரண்டு முறைகளை ஒவ்வொரு பயிருக்கும் பயன் படுத்தினால் இந் நுண்உயிரின் முழுப்பயனையும் பெற இயலும். பருத்தி, எள், சூரியகாந்தி, கரும்பு போன்ற பயிர்களுக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

அசோஸ்பைரில்லம் உயிர் உரம் பயன்படுத்துவதால் கிடைக்கும் நன்மைகள்

* தழைச்சத்தை அளிக்கக்கூடிய இரசாயன உரங்களுக்கான செலவு சுமார் 25 சதவீதம் குறைகிறது.
* அசோஸ்பைரில்லம் நுண்உயிர் பல பயிர் வளர்ச்சி ஊக்கிகளை வேர்மண்டலத்தில் உற்பத்தி செய்வதால் பயிர்களின் வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது
* மண்ணின் வளம் கூடுகின்றது.
* பயிர்களின் வளர்ச்சியும் மகசூலும் கூடுகின்றது. சுமார் 20 முதல் 40 சதவீதம் மகசூல் சராசரியாக அதிகரிக்கின்றது.
* சுற்றுப்புறச் சூழல் கெடுவதில்லை. இரசாயன உரங்களினால் சுற்றுச்சூழல் கெடுவதும்நச்சுத் தன்மை பரவுவதும் நாம் அறிந்ததே.
* ஏழை மற்றும் சிறு விவசாயிகளுக்கு அசோஸ்பைரில்லம் உயிர்உரம் ஒரு குறைந்த செலவுள்ள தொழில்நுட்பம்.



தமிழ் நாட்டின் மூலிகைப் பயிர்களின் எதிர்காலம்

முனைவர் பொ. அரங்கசாமி

நமது நாடு மூலிகைத் தாவரங்களை பாரம்பரியமாகவே வெளி நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்துவருகிறது. உலகளவில் இன்றும் நமது நாடு, மூலிகைப் பயிர்கள் ஏற்றுமதியில் குறிப்பிடத்தக்க இடத்தைப் பெற்றுவருகிறது. மூலிகைத் தாவரங்களில் மக்களின் ஈடுபாடு நாளுக்கு நாள் வளர்ந்துவருகிறது. வளர்ந்த நாடுகளிலும், வளர்ந்து வரும் நாடுகளிலும் மருந்துச் செடிகளுக்குரிய மதிப்பும் முக்கியத்துவமும் அதிகரித்து வருகிறது. தாவர மருந்துகள் மனித உடல் நலத்துக்கு பாதுகாப்பானவை, மற்றும் எதிர் விளைவுகளை ஏற்படுத்தாது. கடந்த 10 ஆண்டுகளில் மூலிகைப் பயிர்கள் வர்த்தகம் பெருமளவில் அதிகரித்து வந்துள்ளது. உலக அளவில் மூலிகை மற்றும் மணமூட்டும் பயிர்களின் தேவை ஏழு சதம் அதிகரித்துள்ளது. கி.பி. 2000ஆம் ஆண்டு தொடக்கத்துள் நமது நாடு ரூபாய் 3,500 மில்லியன் மதிப்புள்ள மூலிகைகளை ஏற்றுமதி செய்ய வாய்ப்புள்ளது என அறியப்படுகிறது. மூலிகை மற்றும் மணமூட்டும் பயிர்களின் மூலப்பொருட்கள் மற்றும் வாசனை எண்ணெய் ஆகியவற்றின் ஒரு ஆண்டு மொத்த உற்பத்தி 30,000 கோடி ரூபாய் எனவும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் நம் நாட்டின் வாசனை எண்ணெய் உற்பத்தி மட்டும் 10 சதம் அதாவது 3000 கோடி ரூபாய் ஆகும். இந்தத் துறையின் சென்ற ஆண்டு வளர்ச்சி விகிதம் 7.8 சதம் என்பது வியப்பிற்குரிய உண்மை.

இந்தியாவில் சுமார் 2000 வகைகளுக்கும் மேற்பட்ட மூலிகைச் செடிகள் இருப்பதாக புள்ளி விபரம் தெரிவிக்கிறது. இவற்றில் 500 வகைகள் நாட்டு மருந்துகள் தயாரிக்கவும் சுமார் 100 வகைகள் ஆங்கில வைத்திய முறை மருத்துவத்திற்கும் பயன்படுகிறது. நமது நாடு இசப்கல் மற்றும் அவுரி போன்ற மூலிகைப் பொருட்களின் உற்பத்தியிலும் ஏற்றுமதியிலும் உலக அளவில் முதலிடம் வகிக்கிறது. அடுத்ததாக கசகசா உற்பத்தியில் இரண்டாவது இடத்தை வகிக்கிறது. குஜராத், மத்திய பிரதேசம், உத்ர பிரதேசம், ராஜஸ்தான், காஷ்மீர் போன்ற மாநிலங்கள் இவ்வகையான மருந்துப் பயிர்கள் சாகுபடியில் முன்னணி வகிக்கின்றன.

தமிழ்நாட்டில் அவுரி, நித்ய கல்யாணி, கண்வலிக் கிழங்கு மருந்துக்கூர்க்கன் போன்ற மருந்துப் பயிர்கள் அதிக சாகுபடி செய்யப்பட்டு வருகிறது. உலகளவில் திருநெல்வேலி சென்னா முக்கியத்துவம் பெற்றிருப்பதைஅனைவரும் நன்கு அறிவோம். சமீப காலங்களில் கண்வலிக்கிழங்கு மருந்துப் பயிர் தமிழகத்தின் வறட்சியான மாவட்டங்களின்

பெருமளவில் சாகுபடி செய்யப்பட்டு விவசாயிகளுக்கு நல்ல வருமானத்தை பெற்றுத் தந்துள்ளது. மருந்துச் செடிகள் மற்றும் வேர்களை ஏற்றுமதி செய்யும் முக்கிய வியாபார மையமாக தூத்துக்குடி விளங்குவதில் நாம் பெருமை கொள்ள வேண்டும்.

இதனைச் சுற்றியுள்ள சிவகாசி, விருதுநகர், தேவில்பட்டி, மதுரை, ராமநாதபுரம் ஆகிய பகுதிகளில் மருந்துச் செடிகளின் வாணிபம் தொன்றுதொட்டு நடைபெற்று வருகிறது. இதுமட்டுமல்லாமல் கடுமையான வறட்சி நிலவி வரும் பெரியார் மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள மூலனூர் மார்க்கம்பட்டி மற்றும் ஒட்டன்சத்திரம், திண்டுக்கல் ஆகிய பகுதிகளிலும் இன்று புதிதாக மருந்துச் செடிகள் வணிகத்தில் வெற்றிகரமாக நுழைந்து வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதிலும் கணிசமாக முன்னேறி வருகிறது.

வறட்சி மிகுந்த தட்பவெப்ப நிலையில் நன்றாக வளர்ந்து பலனளிக்கக் கூடிய அஸ்வகந்தி, மருந்துக் கத்தரி, பால்மாரோசா, நன்னாரி, வில்வம், கற்றாழை, ஊமத்தை, வெட்டிவேர் போன்றவை இனி தமிழகத்தின் எதிர்காலப் பயிர்களாக கருதப்படுகிறது. இவற்றின் இலை, வேர் மற்றும் காய்ந்த விதைகளுக்கு வெளிநாடுகளில் தேவை பெருகி வருவதால் இத்தகைய பயிர்களை வறட்சியான பகுதிகளில் வளர்த்து அதிக வருமானத்தைப் பெற வழி செய்யலாம். இது போன்ற பயிர்களை களர், மற்றும் உவர் நிலங்களிலும் சாகுபடி செய்லாம்.

தமிழ்நாட்டில் பலவகைப்பட்ட சிதோஷ்ண நிலை இருப்பதால் எல்லா வகையான மருந்துச் செடிகளையும் சாகுபடி செய்வதற்கு வாய்ப்புகள் உள்ளன. தமிழகத்தின் மேற்கு தொடர்ச்சி மலையில் கொடைக்கானல், குற்றாலம், கீழ் பழனி, ஆனைமலை, ஊட்டி, கோத்தகிரி, குன்னூர் மற்றும் கிழக்கு தொடர்ச்சி மலையில் அமைந்துள்ள சேர்வராயன் மலை, கொல்லி மலை, ஏலகிரி, பச்சமலை போன்ற மலைப்பகுதிகளில் குளிர் பிரதேசத்தில் வளரும் டிஜிட்டாலிஸ், பைரிதரம், திப்பிலி, அதிமதுரம், கசகசா, அருவதா போன்ற பயிர்களை சாகுபடி செய்வதற்கு சிறப்பான வாய்ப்புகள் உள்ளன.

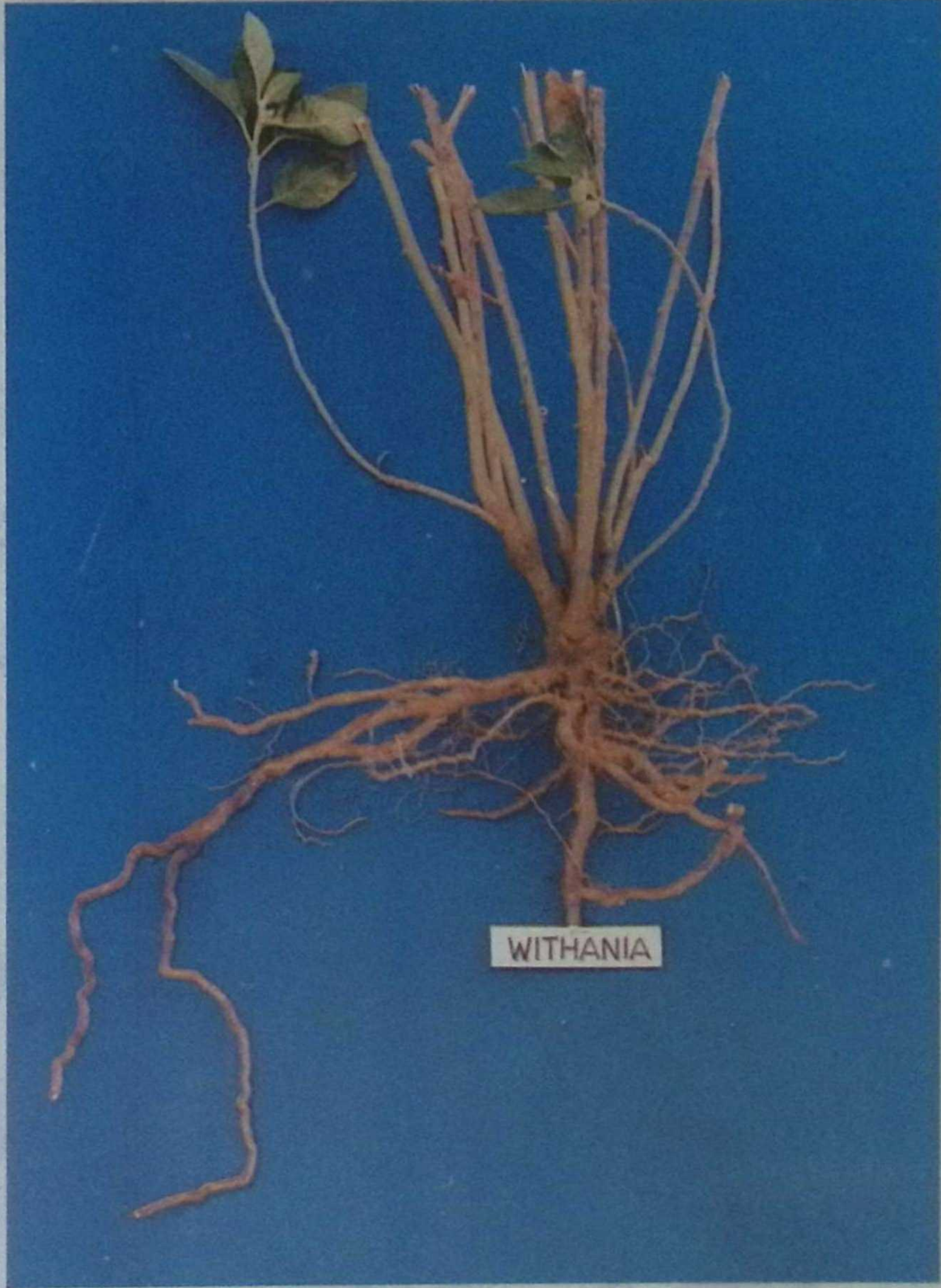
இத்தகைய பயிர்களுக்கு அதிக அளவில் தேவை இருந்து வருகிறது. டிஜிட்டாலிஸ் மருந்துச் செடியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் 'டிஜிட்டாக்ஸின்' 'டிஜாக்ஸின்' ஆல்க்கலாய்டுகள் விலை மதிப்புள்ளதாகும். இன்றைய நிலவரப்படி ஒரு கிலோ ஆல்க்கலாய்டின் விலை சுமார் 60,000 ரூபாயாகும். டிஜிட்டாலிஸ் பயிரானது கடல் மட்டத்திலிருந்து 4000 அடிக்கு மேல் நன்றாக வளரும் தன்மையுடையது. பல்வேறு இருதய நோய்களுக்கு மருந்தாக இதன் மூலப்பொருட்கள் பயன்படுன்றன. இந்தப் பயிரை கொடைக்கானல், ஊட்டி, ஏற்காடு போன்ற மலைப் பிரதேசங்களில் விவசாயிகள் பயிர் செய்து அதிக வருமானம் பெற்று நமது மாநிலத்தின் பொருளாதாரத்தையும் உயர்த்தலாம். இத்தகைய மருந்துச் செடிகளின் மருந்துப் பொருட்களை பிரித்தெடுப்பதற்கான வசதி வாய்ப்புகள் நமது மாநிலத்தில் உருவாகுமேயானால் உலகளவில் நாம் பொருளாதாரத்தில் தலை சிறந்த இடத்தை பெற்றிவிடலாம்.

சிறிய அளவில் பயன்படுத்தி வரப்பட்ட சர்க்கரைக் கொல்லி, தூதுவளை, ஆடாதோடை, நெல்லி, மருதாணி, செம்பருத்தி போன்ற மருந்துச் செடிகளுக்கும் தற்போது அதிக அளவில் தேவை பெருகி உள்ளது. ஆதலால் இதுபோன்ற மருந்துச் செடிகளையும் தமிழ்நாட்டில் சாகுபடி செய்து குறிப்பிடத்தகுந்த வருமானத்தைப் பெறலாம். இத்தகைய பயிர்களை இலகுவாக அதிகசெலவின்றி அனைத்து விவசாயிகளாலும் எளிதாக பயிர் செய்யமுடியும்.

சமீப காலங்களாக நறுமண விதைப் பயிர்களான பார்ஸ்லே, பெருஞ்சீரகம், சேஜ், துளசி, தைம் திருநீற்றுப் பத்திரி, சதக்குப்பை, கமோமைல், ரோஸ் மேரி, லாவண்டர், போன்றவற்றின் இலை, விதை மற்றும் அவற்றின் வாசனை எண்ணெய் பொருட்களுக்கு அந்நிய நாடுகளில் மிகுந்த தேவை ஏற்பட்டுள்ளது. நறுமணப் பயிர்களை குளிர்ந்த சிதோஷ்ண நிலை உள்ள மலைப்பிரதேசங்களில் சாகுபடி செய்யலாம்.

மருந்துப் பயிர்கள் சாகுபடியில் சில குறுக்கீடுகள் உள்ளன. அதாவது மருந்துப் பயிர்கள் சாகுபடி மற்றும் தொழில் நுணுக்கங்கள் விவசாயிகளுக்கு சரியான முறையில் தெரியப்படுத்தப்படவில்லை. தரமான விதை மற்றும் செடிகள் கிடைக்காதது, மருந்துச் செடிகளின் விற்பனை முறைகள் சீராக்கம் செய்யப்படாதது, மருந்துப் பயிர்களை வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வது பற்றிய விபரம் அறியப்படாதது, மற்றும் விவசாயிகளுக்கு போதிய அளவு விளக்கம் இல்லாமை போன்ற குறைகள் நிவர்த்தி செய்யப்படுமேயானால் தமிழ்நாட்டில் மருந்துப் பயிர்களின் சாகுபடி பெருமளவில் அதிகரிக்கும். அதுமட்டுமல்லாமல் உலகச் சந்தையில் நல்ல விலைபோகும் புதிய மருந்துச் செடிகளையும் விவசாயிகளுக்கு உடனுக்குடனாக தருவித்து பயிர் செய்ய ஊக்குவிக்கவும் வேண்டும். அமுக்கராக் கிழங்கு ஒரு சிறந்த மூலிகைச் செடியாகப் பயன்படுகின்றது.

மருந்துப் பயிர்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சி தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் சமீப காலமாக தீவிரப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தோட்டக்கலைக் கல்லூரிகளிலும், ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலும் பகுதிக்குத் தகுந்தாற்போல் மருந்துச் செடிகள் சேகரிக்கப்பட்டு வருகிறது. ஏற்காடு, ஊட்டி, கொடைக்கானல், பெரியகுளம், திருநெல்வேலி, கோயமுத்தூர் ஆகிய பகுதிகளிலுள்ள வேளாண் தோட்டக்கலைக் கல்லூரி மற்றும் தோட்டக்கலை ஆராய்ச்சி நிலையங்களில் இத்தகைய ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது.



அமுக்கராங்கிழங்கு



அமுக்கராங்கிழங்கு

தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் நுண் இனப்பெருக்கம்

முனைவர் கோ.பாலகிருஷ்ணமூர்த்தி

முன்னுரை

தோட்டக்கலைப் பயிர்கள் சாகுபடியில், அதன் இனப்பெருக்கம் மிக முக்கியமான பங்கு வகுக்கின்றது. இப்பயிர்கள் பலவிதமான முறைகளில் இனவிருத்தி செய்யப்படுகின்றன. முக்கியமாக இம்முறைகளை விதை மூலம் இனவிருத்தி செய்தல், மற்றும் விதையில்லா முறைகள் மூலம் இனவிருத்தி செய்தல் எனப் பிரிக்கலாம். பெரும்பாலான காய்கறி வாசனை திரவிய செடிகளும், சிறு பூச்செடிகளும், மரங்களும் விதைகள் மூலமும், பெரும்பாலான பழ மரங்கள், அலங்கார இலைச் செடிகள் விதையில்லா முறைகள் மூலமும் இனவிருத்திச் செய்யப்படுகின்றன. விதையில்லா இனப்பெருக்கத்தில் செடிகளை குச்சிகள், ஒட்டுக் கட்டுதல், மொட்டுக் கட்டுதல், பதியன்கள், கன்றுகள் மூலம் இனவிருத்தி செய்யலாம். கடந்த 20 வருடங்களாக உலகம் முழுவதும் திசு வளர்ப்பு மூலம் நுண் இனப்பெருக்கம் செய்யும்முறை மிக வேகமாகப் பரவி வருகின்றது. அதைப்பற்றியும் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தின் கோவையில் உள்ள தோட்டக்கலை கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகளையும் இக்கட்டுரையில் காண்போம்.

நுண் இனப்பெருக்கம் என்றால் என்ன

நுண் கிருமிகள் இல்லாத, புறச்சூழ்நிலை கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் தாவரத்தின் ஒரு சிறு பகுதியை (திசுக்கள்) சோதனைக் குழாய் மற்றும் கண்ணாடிக் குடுவைக்குள், செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்பட்ட வளர்ச்சிக் கலவை மேல் வைத்து வளர்ப்பதாகும். இம்முறையில் ஒரு சிறிய அறையில், குறுகிய காலத்தில், அதிக எண்ணிக்கையில் ஆண்டு முழுவதும் நோயற்ற செடிகளை உருவாக்கலாம். தாவரங்களில் உள்ள வளர்நுனி, தண்டு நுனி, மொட்டுக்கள், மகரந்த தூள், சூல்கள், விதைக்கரு, கணு மொட்டுக்கள், இலைத் துண்டுகள், புரோட்டோபிளாசம் ஆகியவற்றை திசு வளர்ப்பு முறையில் வளர்க்கலாம்.

தற்பொழுது இத்திசு வளர்ப்பு நுண் இனப்பெருக்கமுறை பலவகையான தோட்டக்கலைப் பயிர்களின் இனவிருத்திக்குப் பயன்படுகின்றது (உம்) அழகுத் தாவரங்கள், வெப்பமண்டலத் தாவரங்கள், வாழை, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, ஆப்பிள், ப்ளம், அன்னாசிப்பழம், ஏலக்காய், வென்னிலா மற்றும் பல. மேலும் இம்முறையில் உணவுப் பயிர்களான உருளைக்கிழங்கு, ஆஸ்பராகஸ் போன்றவைகளையும் உற்பத்தி செய்யலாம்.

ஏன் இந்த திசு வளர்ப்பு முறை

நுண் இனப்பெருக்க முறை தோட்டக்கலைப் பயிர்களுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதமாக அமைந்த கலை என்றால் அது மிகையாகாது. தற்போது, தோட்டக்கலைப் பயிர்களான மா, இலந்தை, கொய்யா, தேயிலை, காப்பி மற்றும் அலங்காரச் செடிகள் முதலியனவற்றை இனப்பெருக்கம் செய்ய, குச்சிகளில் வேர் உண்டாக்குதல், பதியன்கள் போடுதல் போன்ற முறைகளைப் பின்பற்றுகிறோம். இம்முறைகளில் ஆண்டு முழுவதும் செடி உற்பத்தி செய்ய இயலாது. குறைவான எண்ணிக்கையில் தான் செடிகள் உற்பத்தி செய்ய முடிகிறது. மேலும் செடி உற்பத்திக்கு நீண்ட நாட்களாகிறது. ஒட்டுக் கட்டுவதற்கு தொழில் நுட்பம் தெரிந்த ஆட்கள் தேவை. செடிகள் உற்பத்தி செய்ய குச்சிகள் மற்றும் பதியன் போடும் போது வளர்ச்சியூக்கிகள் மற்றும் தாவர வளர்ச்சி ஊக்கிகளைப் பயன்படுத்தினாலும் ரோஜா போன்ற செடிகளைச் சிறிதளவே உற்பத்தி செய்ய முடிகிறது. வாழை மரத்தில் இனப் பெருக்கம் செய்வது மிகக் கடினம் என்பது அனைவரும் அறிந்ததே. ஒரு மரத்திலிருந்து 5-10 கன்றுகள் மட்டுமே ஒரு வருடத்தில் பெற முடியும். செடியின் திசு அல்லது ஒரு அங்கத்தைக் கொண்டு நுண் இனப்பெருக்க தொழில் நுட்பத்தினால் வாழையின் வளரும் நுனியிலிருந்து 2000 முதல் 2,00,000 கன்றுகள் வரை ஓராண்டில் உற்பத்தி செய்ய முடியும்.

நுண் இனப்பெருக்க முறையில் நன்மைகளும்

சிறிய அறையில், தாவரத்தின் சிறிய பகுதியைக் கொண்டு அதிகமான எண்ணிக்கையில் தாவரங்களை இம்முறையின் மூலம் உற்பத்தி செய்யலாம்.

இம்முறையில் அதிக எண்ணிக்கையில் தாவரங்களை சிறிய இடத்தில் சேமித்து வைக்கலாம்.

பாக்டீரியா, பூஞ்சாணங்கள் மற்றும் சில சமயம் வைரஸ்கள் கூட இல்லாத தாவரங்களை இம்முறையில் உற்பத்தி செய்யலாம். இம்முறையினால் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நோய் பரவுதல் தடுக்கப்படுகின்றது.

ஊட்டச்சத்து, ஒளி, வெப்பம் மற்றும் பல காரணிகளை சீர்திருத்தி, செடிகளின் உற்பத்தியின் அளவை இம்முறையில் அதிகமாக்கலாம்.

வருடம் முழுவதும் இம்முறையினால் செடிகளை உற்பத்தி செய்யலாம்.

வழக்கமாக உள்ள முறைகளில் உள்ள தண்ணீர் விடுதலுக்கு, களை எடுத்தலுக்கு, மருந்து தெளிப்பதற்கு தேவையான கவனங்கள், இம்முறையில் தேவையில்லை.

திசு வளர்ப்பு (தண்டு நுனி மற்றும் கணுக்களில் உள்ள மொட்டு) மூலம் உருவாக்கிய செடிகள் தாய் செடியின் குணங்களை அப்படியே பெற்றிருக்கின்றன. அதே சமயத்தில் இச்செடிகள் விரைந்து பயன் தரக் கூடியவைகளாகவும் உள்ளன.

தற்காலத்தில் வளர்ந்துள்ள தாவரமரபு பொறியியல் மூலம் உருவாக்கப்படும் அதிசய இரகங்களை உடனுக்குடன் அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்து கொடுத்து விஞ்ஞான முறையில் தேர்வு செய்ய இம்முறையினால் தான் முடியும்.

தீமைகள்:

இம்முறையில், திறன் மற்றும் நுணுக்கம் வாய்ந்த இயந்திரங்களும் மற்ற வசதிகளும் தேவைப்படுகின்றன. ஆகவே, செடிகள் உற்பத்தி செய்வதற்கு மிகவும் செலவாகிறது.

இம்முறையில் செடிகளை உற்பத்தி செய்யும் வழியை, ஒவ்வொரு செடி வகைக்கும் ஆராய்சிகள் மூலம் கண்டுப்பிடிக்க வேண்டும்.

இம்முறையில் உருவாக்கப்படும் தாவரங்கள் முதலில் மிகவும் சிறியதாக இருக்கும்.

இம்முறையில் உருவாக்கப்படும் செடிகளுக்குள் சில சமயம் வேறுபாடுகள் இருக்கலாம்.

திசு வளர்ப்பு முறைகள்:

இம்முறையில் கீழ்கண்ட பிரிவுகள் உள்ளன:

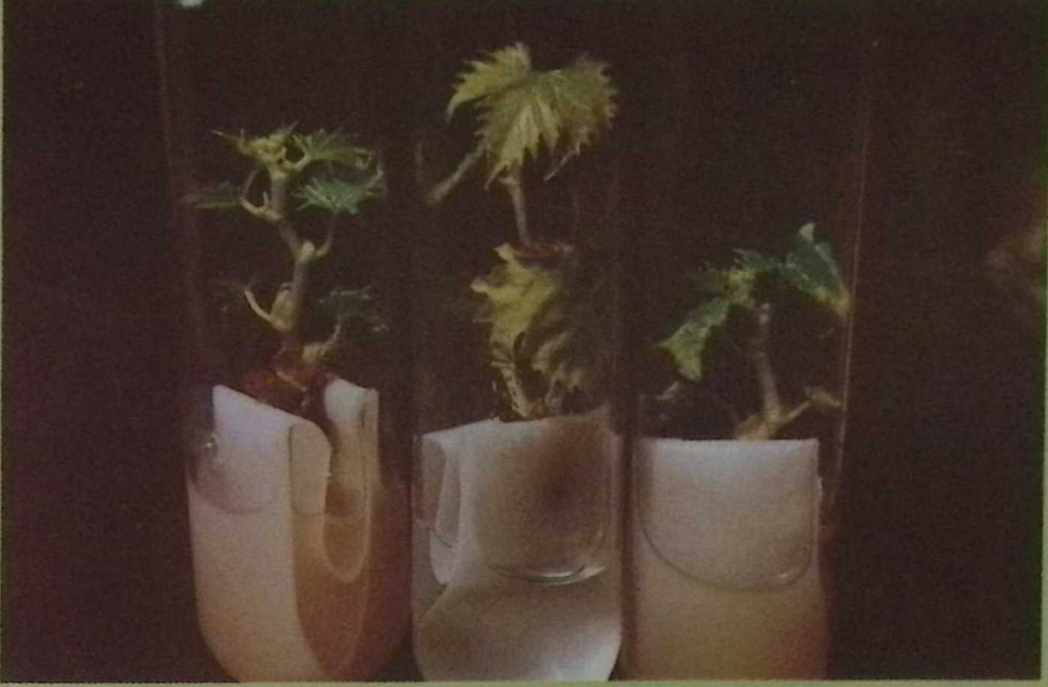
தண்டு நுனி மற்றும் இலைக்காம்பு மொட்டுகளில் இருந்து கிளைகள் உற்பத்தி செய்தல்.

நேரடியாக கிளைகளையோ, அல்லது தன்னுருக்கருக்களையோ செடிகளின் திசுக்களிலிருந்து வளர்த்தல், அல்லது செடிகளின் திசுக்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்ட "கேலஸ்" என்பதிலிருந்து கிளைகளையோ அல்லது தன்னுருக்கருக்களையோ உருவாக்குதல்.

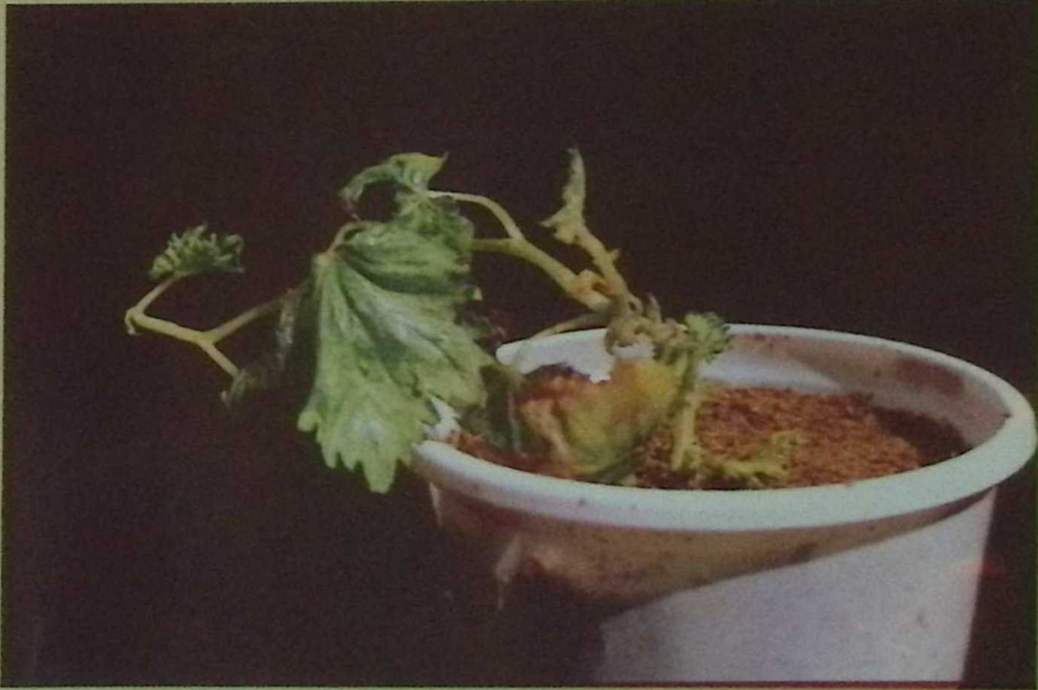
பொதுவாக பூச்செடிகள் அனைத்தும் முதல் முறைப்படித்தான் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஆந்தூரியம் என்ற பூச்செடி மற்றும் வாழை முதலியன முதல் முறைப்படி உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வந்தது. தற்பொழுது இரண்டாவது முறைப்படியும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

நுண்பெருக்க நிலைகள்.

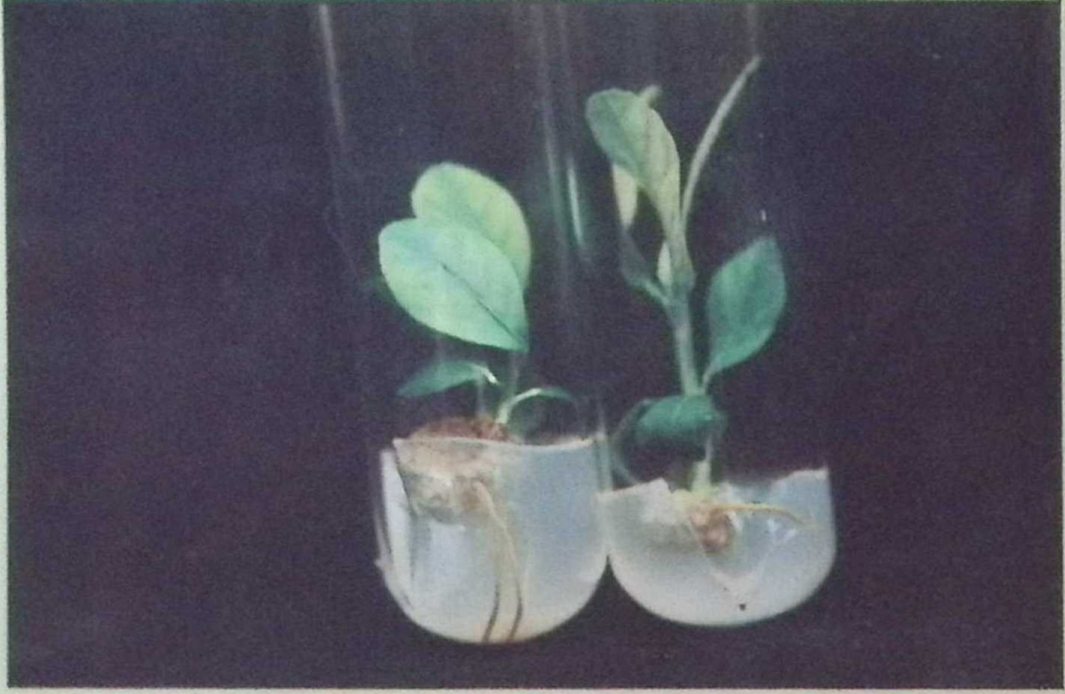
இந்தத் திசு வளர்ப்பு மூலம் நுண்பெருக்கம் செய்யும் முறையில் ஐந்து நிலைகள் உள்ளன. அவைகள் நிலை '0', நிலை-1, நிலை-2, நிலை-3, மற்றும் நிலை-4.



சோதனைக்குழாயில் திராட்சைக்கிளைகளின் பெருக்கம்



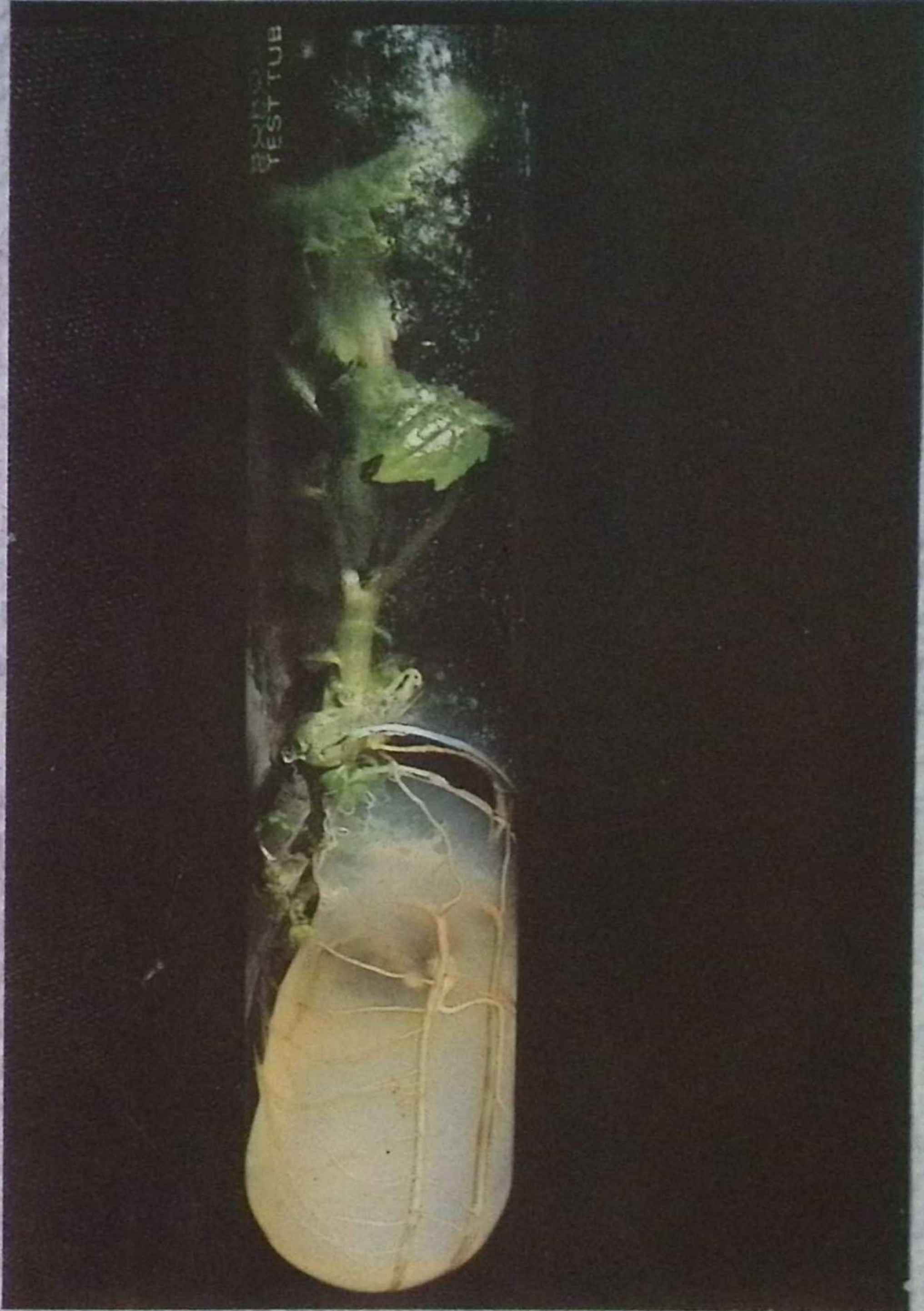
திராட்சைச் செடி கடினப்படுத்தப்படுதல்.



சோதனை குழாயில் கொடி எலுமிச்சை வளர்த்தல்



சோதனைக் குழாயில் வளர்ந்த கொடி எலுமிச்சைச் செடிகளைக் கடினப்படுத்துதல்.



சோதனைக்குழாயில் திராட்சைக் கிளைகளிலிருந்து வேர் உண்டாக்குதல்



சாத்துக்குடி ஆரஞ்சில் நுண்இனப் பெருக்கம்



முந்திரியில் நுண்இனப் பெருக்கம்

நிலை '0' - தாய்ச்செடிகளை தெரிந்தெடுத்து ஆயத்தமாக்குதல்:

ஆரோக்கியமான தாய்ச்செடிகளை உருவாக்குவது தான் நிலை '0'- வின் முக்கியமான அம்சமாகும். நோய்க்கிருமிகள் இல்லாத, திசு மற்றும் செடியின் சிறு அங்கங்களை வளர்ப்பது தான் இம்முறையின் மிகவும் முக்கியமாக ஒன்றாகும். கார்டிலைன், டிரசினா, பைக்கஸ், ஆகிய அலங்கார தாவரங்களில் நுண் பெருக்கம் செய்ய தாய் செடிகளை பசுமை அறையில்தான் வளர்க்கிறார்கள். இச்செடிகளில் இருந்துதான் திசுக்கள் எடுத்து வளர்க்கப்படுகின்றன. இம்முறையில் நாறு விழுக்காடு நோய்க் கிருமிகள் இல்லாத செடிகளை திசு வளர்ப்பு முறை மூலம் நாம் பெறலாம்.

நிலை- 1: நோய்க் கிருமிகளில்லா திசு வளர்ப்பை நிர்வகித்தல்:

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தாய் செடியிலிருந்து, நோய் கிருமிகளில்லாத திசு வளர்ப்பை அடைவது தான் நிலை 1ன் முக்கியமான நோக்கமாகும். இந்நிலையில் கிளை, வேர் அல்லது கேலஸ் வளர்ச்சி காணப்படும்.

நிலை -2: இனவிருத்தி உறுப்புக்களை உற்பத்தி செய்தல்:

செடிகளை தரக்கூடிய உறுப்புகளான தண்டு, கிளைத்தண்டு மற்றும் மொட்டுகளை உற்பத்தி செய்வது தான் இந்நிலையின் முக்கியமான நோக்கமாகும். இவ்வுறுப்புகளை உற்பத்தி செய்வதைக் கீழ்க்கண்ட முறையில் அடையலாம். அவைகள் :

இலைக்காம்பு மற்றும் நுனி மொட்டுகளை உருவாக்குதல்

இடையிட்ட கிளைகளை உருவாக்குதல்

தன்னுருக் கருக்களை உருவாக்குதல்.

நிலை-3: தண்டு பகுதிகளில் வேர்விடச் செய்தல்:

இந்த முறையில் உற்பத்தி செய்த தண்டுகள் அல்லது கிளைகளை வேர்விடச் செய்து, ஈரப்பற்றாக்குறைக்கும், நோய்க்கிருமிகளுக்கும் எதிராக கடினத்தன்மையை உருவாக்கி, மண்ணில் கொண்டு வந்து இச்செடிகளை நடுவதற்கான தன்மையை கொண்டு வருவது தான் இந்நிலையின் முக்கியமான நோக்கமாகும். இதற்காக தண்டுப்பகுதிகளை குளிர் சாதன வசதி செய்யப்பட்ட அறைகளிலோ, அல்லது பனிப்புகை அறையிலோ வளர்த்து அதிலிருந்து வேர்களை உண்டாக்கலாம். (படம். 1-3)

நிலை-4: இயற்கையான சூழ்நிலைக்கு செடிகளை கொண்டு வருதல்:

நிலை 3-லிருந்து செடிகளை எடுத்து அதை பீட், மணல், வெர்மிகுலைட் கலவையில் நட்டுவிட வேண்டும். இவ்வாறு நட்ட இச்செடிகளை பல நாட்களுக்கு, அதிக ஈரப்பதம் மற்றும் குறைந்த வெளிச்சமுள்ள பகுதியில் வைக்க வேண்டும். அதற்குப் பின்னர் இச்செடிகளை குறைந்த ஈரப்பதம் மற்றும் அதிக வெளிச்சமுள்ள பகுதியில் வைக்க வேண்டும். இம்முறையில் தான் செடிகளை இயற்கையான சூழ்நிலைக்கு கொண்டு வர வேண்டும்.

மேற்கண்ட முறைகளைப் பயன்படுத்தி தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் முக்கியமாக பழமரங்கள், அலங்காரச் செடிகள், பூக்கள், மலைப்பயிர்கள், ஒரு சில காய்கறிச் செடிகளிலும் அதிகமான நாற்றுகளைச் சிறந்த முறையில் உற்பத்தி செய்ய முடியும். இம்முறையைப் பயன்படுத்தி தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில், தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் உற்பத்தி செய்தவற்றைப் பற்றி சுருக்கமாக இங்கு காணலாம்.

வாழை

இதன் பயிர்பெருக்கம், தொன்றுதொட்டு கன்றுகள் மூலம் செய்யப்பட்டு வருகிறது. இம்முறையில் அதிகபட்சம் ஒரு மரத்திலிருந்து 10-12 கன்றுகள் மட்டுமே ஓராண்டில் பெற முடியும். ஆனால் திசு வளர்ப்பு முறையில் ஒரு வாழைத்தண்டின் நுனி அல்லது ஒரு வாழைப்பூ நுனியிலிருந்து சுமார் 1000 செடிகளிலிருந்து 20,000 சிறிய செடிகளை ஒரு வருடத்தில் உருவாக்க முடியும். இந்த முறையில் முதலில் கிழங்குகளில் உள்ள வளரும் நுனி அல்லது வாழைப் பூவின் வளரும் நுனியை எம். எஸ். கலவையில் வளக்க வேண்டும். இவ்வளர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்த பென்சைல் அடினைன் மற்றும் இளநீர் பத்து சதம் என்ற அளவில் வளர்ச்சி ஊக்கிகளை கலவையில் கலக்க வேண்டும்.

இவ்வாறு வளரும் பாகங்கள் முதல் பதினைந்து நாட்களில் பச்சையம் தயாரித்து, பச்சையாக மாறத் தொடங்கும். பின்னர் பதினைந்து நாட்கள் கழித்து, சிறிது வளர்ந்த இந்த பாகங்களை நான்கு அல்லது ஐந்து பாகங்களாக சிறிய கத்தியால் வெட்டிப்பிரித்து, அதே எம். எஸ். கலவை கொண்ட வேறு குடுவைகளுக்கு மாற்றி வளர்க்க வேண்டும். இதிலிருந்து பல்வேறு கிளைகள் ஒரு மாத கால இடைவெளியில் தோன்றத் துவங்கும். இதை மறுபடியும் பிரித்து, அதே கலவையில் வைத்து வளர்த்தால் மீண்டும் பல கிளைகள் தோன்றும். இவ்வாறு வேண்டிய அளவு தண்டுகளை உற்பத்தி செய்யலாம். இந்தத் தண்டுகளை அதே எம். எஸ். கலவையில், ஆக்ஸின் என் வேர் ஊக்கி கலந்து வளர்த்தால் இருபது நாட்களில் வேர்கள் விட்டு சிறிய வாழைச் செடிகள் உண்டாகும். பின்னர் இச்செடிகளை குடுவையிலிருந்து வெளியே எடுத்து, நன்றாகக் கழுவிய பின் குழாய்த் தொட்டிகளில் (மண், மணல் கலவையில்) நட்டு, 15 நாட்கள் பனிப்புகையறையில் வைத்தால் இந்த செடிகள் வயலில் நடுவதற்கு தயாராகிவிடும்.

கொடி எலுமிச்சை மற்றும் ஆரஞ்சு

கொடி எலுமிச்சை மற்றும் ஆரஞ்சு இலைக்காம்பு மொட்டுக்களை எம். எஸ். சைட்டோகைனின் உள்ள ஊடகத்தில் வளர்த்தால் 5-7 கிளைகள் வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இக்கிளைகளை நன்கு முதிர்ச்சியடைந்த பின்பு வேர் உற்பத்தி செய்யும் ஊடகமான 3/4 எம். எஸ். ஆக்ஸின் உள்ள ஊடகத்தில் வளர்த்தால் அதிக அளவு வேர்கள் வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. வேர் பிடிக்க ஆரம்பிப்பதற்கு குறைந்தது 30 நாட்கள் ஆகிறது. இவ்வாறு வேர்பிடித்த செடிகளை நுண் கிருமிகள் இல்லாத மண், மணல், மற்றும் வெர்மிகுலைட் உள்ள கலவையில் நன்றாகக் கழுவி பின் நட்டு அதை பனிப்புகை அறையில் வைத்தால் இந்த செடிகள், புது வேர் பிடித்து வளர ஆரம்பிக்கின்றன.

ஆர்கிட்ஸ்:

இந்த விந்தையான தாவரத்தில் பூக்கும் பூக்கள் சுமார் ஒரு மாத காலம் வாடாமல் செடிகளிலேயே இருக்கும். மேலும் பூக்கள் விதவிதமான அழகிய உருவங்களில் இருக்கும். இச்செடிகளை விதைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்வது கடினம். ஏனெனில் விதைகளில் உணவுச் சேமிப்பு கிடையாது. அதனால் பிற பயிர்களைப்போல் இதை மண்ணில் விதைத்து வளர்க்க முடியாது. இக்குழுவில் ஒரு செடியான 'ஸ்பேதோகிளாட்டிஸ்' என்னும் செடியில் பல்லாயிரக்கணக்கான விதைகள் இருப்பினும், அவை உபயோகப்படாமல் வீணாகி விடுகின்றன. இதில் பயிர் பெருக்கம் செய்ய, நன்கு முற்றிய ஆனால் உலராத விதைகளை எடுத்து வெவ்வேறு கலவைகள் முறையே முராசிக் மற்றும் ஸ்கூக் (1963) நட்சன் சி, வேசின் மற்றும் வென்ட், மோரல் ஆகியவற்றில் வளர்க்கலாம்.

விதைத்த ஒரு வார காலத்தில் விதைகள் பசுமை நிறத்திற்கு மாறும். மேலும் பத்து நாட்கள் சென்ற பின்னர், அவ்விதைகள் மிளிரும் பச்சை நிறத்தில் சிறுசிறு சோளங்களாகக் காட்சியளிக்கும். இந்நிலை புரோட்டாகார்ம் போன்றவைகள் ஆகும். இந்த நிலையிலிருந்து மேலும் ஒரு மாதத்திற்குப்பின் இலைகள் வெளிவரத் தொடங்கும். நாளடைவில் இலைகள் மேலும் வளர்ந்து ஒரு சிறிய நெற்பயிரைப்போல் காட்சியளிக்கும். இத்தருணத்தில் செடிகளைப் பிரித்து அதில் வேர்களை உண்டாக்க பல்வேறு குடுவைகளுக்கு மாற்றலாம். 10 செ. மீ. வளர்ந்த வேர் பிடித்த செடிகள் தொட்டிகளுக்கு மாற்றத் தயாராகின்றன.

மேற்கூறிய நுண் இனப்பெருக்க முறை மூலம் கோவையில் உள்ள தோட்டக்கலை கல்லூரியில் திராட்சை, ஆன்தூரியம், ஜெர்பிரா, ரோஜா, சாத்துக்குடி, சாமந்தி முந்திரி, ஏலக்காய், மஞ்சள், புளி, வெட்டிவேர் மற்றும் காய்கறிச் செடிகளான தக்காளி, மரவள்ளிக் கிழங்கு ஆகிய பயிர்களில் வெற்றிகரமாக நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்திருக்கின்றனர். மேலும் தன்னுருக்கருக்களை உண்டாக்கி அதன் மூலம் இலட்சக் கணக்கான செயற்கை விதைகளை பல தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் உருவாக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. எனவே, இத்திசு வளர்ப்பு நுண் இனப்பெருக்க முறை முக்கியமாக பழச் செடிகளுக்கும், அலங்காரப் பூக்கள் மற்றும் செடிகளின் நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்வதற்கும் ஏற்ற மிகச் சிறந்த முறையாகும்.

வரவு செலவு விகிதம்

கோவையிலுள்ள தோட்டக்கலைக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையத்திலுள்ள வசதிகளைக் கொண்டு தண்டு நுனி வளர்ப்பு மூலம், வாழைக்கன்றுகள் உற்பத்தி செய்வதற்கான வரவு- செலவு கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. வாழை நுண் இனப்பெருக்க முறையில் ஒரு செடி உற்பத்தி செய்வதற்கு ஆகும் செலவு ரூ. 2. 62 ஆகும். இச்செடிகளை, ஒரு செடியினை ரூ. 4 முதல் 7 வரை வீதம் விற்கலாம். இந்த விதை விற்கும் இரகங்களின் தன்மை, மற்றும் கிராக்கியை பொறுத்து உள்ளது.

முடிவுரை

திசு வளர்ப்பு மூலமாக செய்யப்படும் நுண் இனப்பெருக்கம் தற்பொழுது அலங்காரமான தோட்டக்கலைப் பயிர்களுக்கு மிகவும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வரும் முறையாகும். மேலும், பழங்கள், காய்கறிகள் மற்றும் பல பயிர்களுக்கு இம்முறை உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. வருங்காலத்தில் இம்முறையில் வெற்றி என்பது, குறைந்த விலையில் செடிகளை உற்பத்தி செய்வதையும், அதன் தரத்தையும் பொறுத்துள்ளது.



தமிழகத்தில் தொழில் வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற பயிர் - பப்பாளி

முனைவர் சோ. சத்தியமூர்த்தி முனைவர்
மு. ஜவஹர்லால் மற்றும் சு. குமார்

முன்னுரை

பப்பாளி ஒரு பழப்பயிர் மட்டுமன்று ஒரு பணப்பயிருமாகும். இது மத்திய அமெரிக்க நாடுகளில் தோன்றினாலும், இந்தியாவில் பேரளவில் பயிர் செய்யப்படுகிறது. குறிப்பாகப் தமிழ்நாட்டின் தட்பவெப்ப நிலைத் பப்பாளி பயிர்செய்ய உகந்ததாகும். மற்ற மாநிலங்களில் தென்படும் கொடிய பப்பாளி நச்சுயிரி நோய்கள் தமிழகத்தில் கிடையாது. ஆகவே நல்ல வருவாய் மற்றும் அன்னியச் செலாவணி அள்ளித்தரும் பப்பாளி, தமிழகத்தின் ஏற்றுமதி சார்ந்த தொழில் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் பயன்படும். பப்பாளிப் பழங்கள் சத்துகள் நிரம்பியவை. காய்கள் மற்றும் இலை, தண்டுப் பகுதியில் அடங்கியுள்ள நொதிப் பொருள்கள் மருத்துவ குணங்கள் கொண்டவை. காய்களிலிருந்து வடியும் பாலிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் பப்பாயின் என்ற நொதி உலகின் பல வளர்ச்சியுற்ற நாடுகளில் பல தொழில்துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கடந்த 30 ஆண்டுகளாகத் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில், பப்பாளியில் முன்னோடி ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளப்பட்டுப் பல புதிய இரகங்கள், சாகுபடி தொழில்நுட்பங்கள், பப்பாயின் நொதி தயாரிக்கும் நுட்பங்கள், பப்பாளிக் காய்கள் மற்றும் பழங்களிலிருந்து பல உணவுப் பொருட்கள் தயாரிக்கும் முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, தமிழக வேளாண் குடியினருக்கும் தொழில்துறையினருக்கும் உதவிவருகின்றது. பப்பாளி சாகுபடியும், பப்பாயின் நொதி தயாரிக்கும் முறைகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தட்ப வெப்ப நிலை

பப்பாளிக்கு ஏற்ற வெப்பநிலை 25 - 35° செல்சியஸ் ஆகும். பப்பாளி 1000 மீட்டருக்கு மேல் உயரமுள்ள மலைச்சாரல்களில் பயிர்செய்ய இயலாது. அதிகக் குளிரையோ, உறைநிலைப் பனியையோ தாங்காது. நிழல்களில் பயிர்செய்ய உகந்ததல்ல.

இரகங்கள்

பொதுவாகப் பப்பாளி அதன் பூக்களின் அமைப்பை பொறுத்து இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். ஆண், பெண் பூக்கள் மரங்களில் காணப்படுதல். உதாரணம் கோ. 1, கோ. 2, கோ.4 கோ.5, கோ.6. ஒரே மரத்தில் பெண் பூக்கள் மற்றும் இருபால் பூக்கள் 1:2 விகிதத்தில் காணப்படுதல். உதாரணம் கோ. 3.

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தி லிருந்து மேலே கூறியுள்ள ஆறு இரகங்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. இதில் கோ.3 என்ற இரகம், கோ.2 மற்றும் சன்ரைசுசோலோ என்ற அறவாய் ரகங்களை கரு ஒட்டுச் சேர்த்து உருவாக்கப்பட்ட இரகம் ஆகும். இந்த இரகத்தின் பழங்கள் சிறிதாகவும், சிவப்புநிற சதைப்பற்றுடன் மிகவும் சுவையாக இருப்பதால் சாப்பிடுவதற்கு மிகவும் ஏற்ற இரகமாகும். கோ.2 கோ.5 கோ. 6 போன்ற இரகங்கள் பப்பாளிப் பால் எடுப்பதற்கு மிகவும் ஏற்றவையாகும். மேலும் இந்தியாவின் இதர மாநிலங்களிலிருந்து கூர்க் கனி ட்யூ, பூசா டெலிசியசு, பூசாசென்யட், பஞ்சாப்சுவீட் போன்ற இரகங்களும், சன்ரைசோலோ, வாசிங்டன், வைமெனாலோ போன்ற இரகங்கள் வெளிநாடு களிலிருந்தும் வெளியிடப் பட்டுள்ளன.

நாற்றங்கால் தயாரித்தல்

பப்பாளி விதைமூலம் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இரகத்தின் விதைகளை மேட்டுப்பாத்திகளிலோ, மண்கலவை நிரப்பிய பாலிதீன் பைகளிலோ (14 செ.மீ x 8 செ.மீ அளவு) விதைகளை ஊன்றி நாற்றுகள் உற்பத்தி செய்யவேண்டும். ஆண்பெண் தனித்தனியாக உள்ள ரகங்களில் ஒரு பாலிதின் பையில் ஆறு விதைகளை ஊன்ற வேண்டும். விதை ஊன்றிய பிறகு பூவாளி கொண்டு தொடர்ந்து நீர் கொடுக்க வேண்டும். விதைகள் ஊன்றியதிலிருந்து 12 முதல் 15 நாள்களுக்குள் முளைக்க ஆரம்பிக்கும். 45 முதல் 50 நாள்கள் வயதுடைய நாற்றுகள் நடுவதற்கு ஏற்றவையாகும். ஓர் ஏக்கருக்கு 200 கிராம் விதை தேவைப்படும்.

நிலம் தயாரித்தல்

நன்கு வடிகால் வசதியுடைய நிலங்களில் பப்பாளி சாகுபடி செய்ய வேண்டும். களிமண் அல்லாத இதர மண்வகைகள் சாகுபடிக்கு ஏற்றவை. மண்ணின் கார காடிநிலை 6.5 முதல் 7.5 ஆக இருக்க வேண்டும். தேர்வு செய்யப்பட்ட நிலங்களை சமநிலைப்படுத்தி நிலத்தின் தன்மைக்கு ஏற்ப இரண்டு அல்லது மூன்று முறை உழுதல் வேண்டும். பிறகு 1.8 மீ x 1.8 மீ இடைவெளியில் 40 x 40 ல் 40 செ.மீ அளவுள்ள குழிகள் எடுக்க வேண்டும். குழியிலிருந்து எடுத்த மண்ணுடன் 10 கிலோ மக்கிய தொழு உரம் மற்றும் 50 கிராம் மணிச்சத்து சேர்த்துக் குழிகளை நிரப்ப வேண்டும்.

நாற்று நடுதல்

தமிழகத்தைப் பொறுத்த மட்டில் (ஜூன்) ஆனி முதல் (ஆகஸ்டு) ஆவணி மற்றும் (நவம்பர்) கார்த்திகை முதல் தை (சனவரி) வரை உள்ள பருவங்கள் நடுவதற்கு ஏற்றவையாகும். 45 முதல் 50 நாள்கள் வளர்ந்த நாற்றுகளை முன்பு தயார் செய்த குழிகளில் நடவு செய்யவேண்டும். பாலிதீன் பைகளில் உள்ள 4 முதல் 5 நாற்றுக்களைப் பையின் அடிப்பாகத்தில் மட்டும் கிழித்து ஒரே குழியில் நடவேண்டும். நடவு செய்த இரண்டு மூன்று நாள்களுக்குள் 0.2 சதக் காப்பர் ஆக்சி கோளோரைய்டு (2 கிராம்/1 லிட்டர் நீரில்) என்ற மருந்தை செடியின் வேர்கள் நனையுமாறு மண்ணில் ஊற்ற வேண்டும். நடவு செய்த பிறகு தினமும் 15 நாள்களுக்கு தண்ணீர் விடுதல் வேண்டும். பிறகு பாத்திகள் அமைத்துப் பத்து நாள்களுக்கு ஒருமுறை தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டும்.

ஆண்-பெண் செடிகள் நீக்குதல்

செடிகள் நடவு செய்த மூன்று மாதத்திற்கு பிறகு பூக்க ஆரம்பிக்கும். முதலில் ஆண்மரங்களே பூக்கும். இந்நிலையில் ஒரு குழியில் ஒரு பெண்செடியை விட்டு இதர ஆண் பெண் செடிகளை நீக்க வேண்டும். அதே வேளையில் 10 முதல் 15 பெண் செடிகளுக்கு ஓர் ஆண் செடியை மகரந்த சேர்க்கைக்காக விட வேண்டும். ஆண் மரங்களில் பூக்கள் நீண்ட கொத்தாகக் காணப்படும். பெண்மரங்களில் இலைக் காம்பின் பிரிவில் ஒரு பெரிய மொட்டாகக் காணப்படும்.

உரமிடுதல்

மூன்றாவது மாதத்தில் ஆண்-பெண் செடிகள் நீக்கியவுடன், செடி ஒன்றுக்குக் தழை, மணி, சாம்பல் சத்து ஒவ்வொன்றிலும் 50 கிராம் வீதம் கொடுக்க வேண்டும, இதே அளவு இரண்டு மாதத்திற்கொரு முறை கொடுக்க வேண்டும். உரங்களை மரத்தைச் சுற்றி 30-45 செ.மீ தூரிலிருந்து தள்ளி வட்டமாகக் கிண்ணம் பறித்து இட்டு, மண்ணால் மூட வேண்டும்.

நோய்கள்

வேர் அழுகல் நோய்

இந்தப் பூஞ்சாள நோய் இளநாற்றுகளையும் வளர்ந்த மரங்களையும் தாக்கும். இந் நோய் தாக்கிய செடிகள் வாடி மடிந்துவிடும். செடியின் வேர்ப் பாகத்தைச் சுற்றி தண்ணீர் தேங்கி நின்றால் இந் நோய் பரவுதல் அதிகமாகும். இதைக் கட்டுப்படுத்த 1.0 சத போர்டோ கலவை அல்லது 0.2 சத மயில்துத்தம் அடங்கிய பூசண மருந்தை வேர்கள் நனையுமாறு ஊற்றவேண்டும்.



பப்பாளிக் காயிலிருந்து பால் எடுத்தல்



பால் எடுக்க உகந்த கோ - 2 பப்பாளி ரகம்

தண்டு அழுகல்

இந் நோய் மண்ணில் பூசணத்தினால் ஏற்படுகிறது. இஃது இளஞ்செடி மற்றும் பெரிய மரங்களையும் தாக்கக்கூடியது. வேர்களில் நீர்த்தேக்கம் மற்றும் சரியான முறையில் வடிகால் இல்லாத இடங்களில் இந் நோய் விரைவில் பரவக்கூடும். நோயின் அறிகுறி தெரிந்தவுடன், தாக்கிய செடிகளைப் பிடுங்கி அழித்துவிட்டு இதர செடிகளுக்கு 1.0 சதம் போர்டோ கலவை அல்லது 0.2 சதம் மயில்துத்தம் அடங்கிய பூசண மருந்தைச் செடி ஒன்றுக்கு மூன்று அல்லது நான்கு லிட்டர் வேர்கள் நன்கு நனையுமாறு மண்ணில் ஊற்ற வேண்டும்.

பழ அழுகல் நோய் :

இந்நோய் பலதரப்பட்ட பூசணங்களினால் பழங்களைத் தாக்குகிறது. பழங்களின் மேல் கீறல்களோ, அல்லது வேறு ஏதேனும் காயங்கள் ஏற்பட்டாலோ இந் நோய் எளிதில் தாக்கும். இதனைக் கட்டுப்படுத்த 0.01 சதம் தையோ பென்சோயேட் அல்லது 0.1 சதம் மயில் துத்தம் அடங்கிய பூசண மருந்தினைப் பழங்களின் மேல் தெளிக்கவேண்டும்.

நச்சுரி நோய் :

பப்பாளியை அதிகம் தாக்கும் இக் கொடிய நோய் தமிழகத்தில் கிடையாது. இந் நோய் வடமாநிலங்களில் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. தாக்கப்பட்ட மரங்களை உடனே வெட்டி அழித்து விடவேண்டும். இந் நோயைப் பரப்பும் பூச்சிகளை பூச்சிமருந்துகள் அடித்து அழிக்க வேண்டும்.

பப்பாளி நொதி (பப்பாயின்)

பப்பாளிப் பால் எடுத்தல்

பப்பாளி பால் எடுக்க கோ.2 கோ.5, கோ.6 ஆகிய இரகங்கள் உகந்தவை. இதில் கோ.2 என்ற இரகத்திலிருந்து கிடைக்கும் பாலில் அதிக நொதிதிறன் அடங்கியுள்ளது. முக்கால் அளவு (75 முதல் 110 நாள்கள் வயது உடைய காய்கள்) முதிர்ந்த காய்களிலிருந்து பால் சேகரிக்க வேண்டும். காய்களின்மேல் இரண்டு முதல் மூன்று மில்லி மீட்டர் ஆழத்திற்கு நான்கு இடங்களில் நீளவாட்டில் கீறல் ஏற்படுத்த வேண்டும். இவ்வாறு கீரி விடுவதற்குக் கிறிய மூங்கில் குச்சியில் துருப் பிடிக்காத 3 மி.மீ நீளமுள்ள மெல்லிய கூரிய கத்தியை இணைத்து பயன்படுத்தலாம். கீறல்களிலிருந்து வடியும் பாலை அலுமினியத்தட்டு, அதிக கன அளவு கொண்ட ரெக்சின் அல்லது பாலித்தீன் தாள்களில் சேகரிக்க வேண்டும். காய்களிலிருந்து பால் சேகரிப்பு அதிகாலை யிலிருந்து காலை பத்து மணிக்குள் செய்து முடிக்க வேண்டும். மூன்று அல்லது நான்கு நாள்கள் இடைவெளி விட்டுப் பின்பு பாலெடுத்த அதே காய்களில் மறுபடியும் பால் சேகரிக்க வேண்டும். இவ்வாறு மூன்று முதல் நான்கு முறை பால் சேகரிக்கலாம். இரண்டு ஆண்டுகளில் ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 1000 முதல் 1500 கிலோ உலராத பால் சேகரிக்கலாம். சேகரித்த பாலை அலுமினியத் தட்டுகளில் மெலிதாகப் பரப்பிச் சூரிய வெப்பத்திலோ அல்லது உலர்ப்பான்கள் மூலமாகவோ உலரவைக்க வேண்டும். உலப்பான்களில் 50° முதல் 55° செல்சியஸ் வெப்ப நிலையில் இரண்டு மணிநேரம் உலர வைக்க வேண்டும். ஓர் ஏக்கரில் 200 முதல் 300 கிலோ உலர்ந்த பப்பாளித்தூள் கிடைக்கும். இதன் நொதிதிறனைக் கெடாமல் பாதுகாக்க 1 கிலோ பப்பாளித் தூளிற்கு 500 மி. கிராம் பொட்டாசியம் மெட்டா பைசல்பைடு கலந்து சேமித்து வைக்க வேண்டும். உலர்ந்த பப்பாளித் தூளை அதிகக் கனமுடைய பாலிதீன் பைகளில் அடைத்து வெளிச்சம் மற்றும் ஈரப்பதமில்லாத அறைகளில் வைக்க வேண்டும்.

நன்கு விளைந்த பப்பாளிக் காயிலிருந்து எடுக்கப்படும் பப்பாளிப் பாலில் புரதமாற்று நொதிப் பொருள் உள்ளது. இந்த நொதிப் பொருள் பப்பாயின் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பப்பாளிப் பாலைக் காயவைத்து. தயாரிக்கப்படும் பப்பாளி நொதி மங்கிய மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படும். மேலும் இத் தூள் இதில் அடங்கியுள்ள நொதிப் பொருளின் தன்மையைப் பொறுத்து அதன் பண்புகள் வேறுபடும். பப்பாளிப் பாலிலிருந்து காயவைக்கப்பட்ட பப்பாளித் தூளை சுத்திகரித்த பிறகே பல்வேறுபட்ட தொழில்நுட்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சுத்திகரிக்கப்பட்ட பப்பாளித் தூள் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. பப்பாயின், தைமோ பப்பாயின். பப்பாளி நொதியின் காரக்காடிநிலை 9.0. மற்றும் பப்பாளி நொதியில் 15.5 விழுக்காடு நைட்ரஜன் 1.2 விழுக்காடு கந்தகமும் அடங்கியுள்ளது. பப்பாளி நொதிப்பொருளின் வீரியம் அதன் காரக்காடி நிலையைப் பொறுத்து மாறும். காரக்காடி நிலை 2.5க்கு குறைவாகவோ 12.0-க்கு அதிகமாகவோ இருந்தாலும் அதன் வீரியம் அழிந்துவிடும். புரதம் சிரணிக்கும் திறன் தைமோ பப்பாயின் நொதியில் உள்ளதைவிடப் பப்பாயினில் இரண்டு மடங்கு அதிகமாக உள்ளது. ஆனால் தைமோ பப்பாயின் அமிலத் தன்மையை நிலையாகத் தாங்கும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. பண்படுத்தப்படாத பப்பாளிப் பாலில் தைமோ பப்பாயின் அளவு பப்பாயினைவிட அதிகமாக உள்ளது. சுத்திகரிக்கப்பட்ட பப்பாளி நொதி அதன்

நொதிநிறனுக்கு ஏற்றவாறு பல தரங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

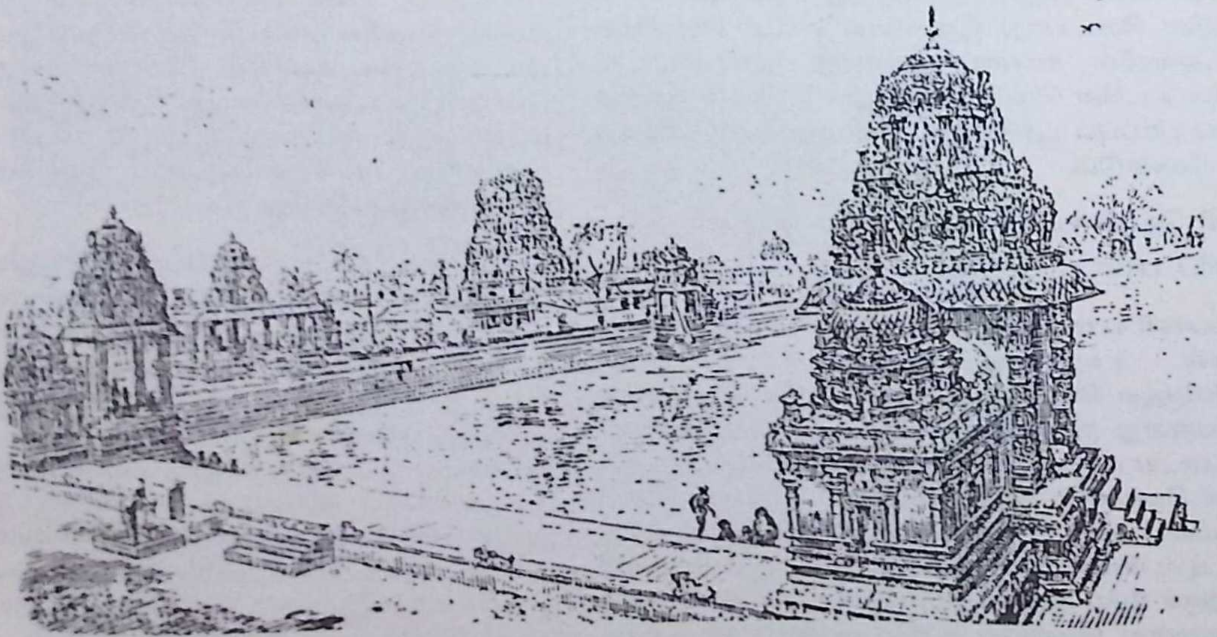
பப்பாளி நொதியின் பயன்கள்

உலகில் தயாரிக்கப்படும் பப்பாளி நொதியில் 90 விழுக்காடு உணவு மற்றும் மதுபானத் தொழில் துறையிலும், 2 விழுக்காடு மருந்துப் பொருட்கள் தயாரிப்பிலும் எஞ்சிய 8 விழுக்காடு பீர் சுத்திகரித்தல், இறைச்சி மிருதுவாக்குதல், மீன் புரதத் தயாரிப்பு, உணவு பதப்படுத்துதல், பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தல், குழந்தை உணவு தயாரித்தல், கால்நடைத் தீவன உற்பத்தி போன்ற இதரத் தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முடிவுரை

பழுத்த பழங்களில் அதிகமாக வைட்டமின் 'ஏ' வைட்டமின் 'பி' வைட்டமின் 'சி', இரும்புச்சத்து இருக்கிறது. சர்க்கரை நோய் உள்ளவர்கள் இந்த பழங்களைச் சாப்பிடலாம். ஜீரண குறைவு உள்ளவர்களும் இதை அதிகமாகச் சாப்பிட்டு பயன் பெறலாம். பால் எடுத்த பிறகு, காய்களையும், பழங்களையும் பல்வேறு உணவுப் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தலாம். பழுக்காத காய்கள் அடுமனைகளில் பயன்படும். பழமிட்டாய்கள் மற்றும் ஊறுகாய் தயாரிக்கப்படுகிறது. காய்களிலிருந்து, பழச்சாறு, பழக்கூழ் போன்றவை தயாரிக்கலாம். பப்பாளி இலைகள் மருந்துப் பொருள்கள் தயாரிப்பதற்காக வெளி நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்ய வாய்ப்புகள் உள்ளது.

பப்பாளி அதிக அளவில் பயிரிட்டு, தமிழ் நாட்டின் தொழில்வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க பெரிய அளவிலான பப்பாளி நொதி சுத்திகரிக்கும் தொழிற்சாலைகள் தேவை. இதை உழவர்கள் கூட்டுறவு முறையிலோ, தனியார் துறையிலோ, அரசு நிறுவனங்களிலோ அமைக்கப்பட்டால், பப்பாளி பெரிய அளவில் பயிர் செய்து அந்நியச் செலாவணி ஈட்டிட வாய்ப்புகள் உள்ளது.



தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் பின் அறுவடை நுட்பங்கள் - இன்றும் நாளையும்

முனைவர் டி. தங்கராஜ்

முன்னுரை

இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகளுக்குப் பெருகிவரும் மக்கள்தொகை தொடர்ந்து ஒரு அறைகடவலாகவே இருந்துவருகின்றது. கி. பி. 2000 ஆண்டில் நாட்டின் மக்கள் தாகை சுமார் ஒரு பில்லியன் என்ற அளவினை எட்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. உணவு முன்னணியில் இரண்டுவித ப்பற்றாக்குறைகளை நாடு சந்தித்து வந்தது. ஒன்று உணவு தானியங்களின் தேவையில் பற்றாக்குறை. மற்றொன்று உணவுச் சத்துகளின் குறைபாடு. உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவை எட்டிய நாடு, உணவுச்சத்துக்களின் தன்னிறைவை இன்னும் எதிர்பார்த்துக் காத்திருக்கின்றது. ஒவ்வொரு மனிதனும் தினமும் சுமார் 60 கிராம் பழங்களையும், 200 கிராம் காய்கறிகளையும் சேர்த்துக் கொள்ளுவதன் அவசியத்தை இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகம் வலியுறுத்துகிறது. பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் மனிதனின் காப்பு உணவுப் பொருள்களாகப் போற்றப்படுகின்றன. 'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்' என்ற முன்னோர் கூற்றிற்கு ஒப்ப மனிதன் நோயின்றி மகிழ்வுடன் வாழப் பழங்களும் காய்கறிகளும் இன்றியமையாதவை.

உற்பத்தி மற்றும் சேதாரம்

நாட்டில் தற்போது சுமார் 2. 94 மில்லியன் எக்டர் பரப்பில் பழங்கள் சாகுபடியாகின்றன. காய்கறிகளோ சுமார் 4.0 மில்லியன் எக்டர் அளவில் பயிரிடப்படுகிறது. இதன் மூலம் சுமார் 26.6 மில்லியன் டன் பழங்களும், 45 மில்லியன் டன் காய்கறிகளும் நாட்டிற்குக் கிடைக் கின்றன. இன்றைய மக்கள் தொகையின் அடிப்படையில் இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகமானது சுமார் 32.85 மில்லியன் டன் பழங்களும், 91.25 மில்லியன் டன் காய்கறிகளும் ஆண்டு ஒன்றுக்குத் தேவை எனக் கணிப்பு செய்தது. இந்த மதிப்பீடுகளையெல்லாம் பார்க்கும் போது பழங்கள், காய்கறிகளில் நாடு பற்றாக்குறை நிலையிலேயே இருந்து வருகின்றது. இதன் அடிப்படையில்தான் 1976 - ஆம் ஆண்டிலேயே தேசிய வேளாண்மை ஆணையம் தனது அறிக்கையில், பழங்கள் காய்கறிகளின் உற்பத்தியை, நான்காவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தின் உற்பத்தி அளவினைப் போன்று நான்கு

மடங்கு கூடுதலாக்க வேண்டும் எனக் கருத்துத் தெரிவித்தது.

பழங்கள், காய்கறிகள் உற்பத்திக் குறைவு என்பது ஒருபுறமிருக்க, உற்பத்திக்குப் பின் பழங்களும் காய்கறிகளும் பெருமளவில் சேதமடைகின்றன என்பது வருந்தத்தக்க ஒன்று. தோட்டங்கள், தோட்டங்களின் சேமிப்புக் கூடாரங்கள், போக்கு வரத்து, மொத்த மற்றும் சில்லரைச் சந்தைகள், மற்றும் இல்லங்கள் தோறும் பல்வேறு அளவுகளில் பழங்களும் காய்களும் சிதைந்து, அழுகி சேதமடைகின்றன. "சிறு துளி பெருவெள்ளம்" என இந்த இழப்புக்கள் எல்லாம் ஒட்டு மொத்தமாக நாட்டின் பேரிழப்பாக உருவெடுக்கிறது. இந்த இழப்பினைத் துல்லியமாக மதிப்பிடுவது கடினம். என்றாலும், தோராயமான கணிப்புகள் செய்யப் பட்டுள்ளது.

1977-ஆம் ஆண்டு உலக உணவு மற்றும் வேளாண்மை நிறுவனம் உலகின் பல நாடுகளிலும் அறுவடைக்குப் பின் பழங்கள் காய்கறிகள் சேதத்தினை மதிப்பிட்டது. இந்தியாவில் உற்பத்தியான பழங்கள், காய்கறிகளில் சுமார் 20 முதல் 30 சதம் சேதமாகிறது. உலகிலேயே இது கூடுதல் இழப்பாகும். ஆனால் ஜோர்டான் நாட்டில் 2 முதல் 3 சத இழப்பே ஏற்படுகிறது. பிரேசில் நாட்டில் சுமார் 8 முதல் 10 சத பழங்கள் காய்கறிகளே சேதமடைகின்றன. 1980 ஆம் ஆண்டு இதே முயற்சியில் முனைவர் எம். எஸ். சாமிநாதன் குழு ஈடுபட்டது. இந்தக் குழுவின் அறிக்கையின்படி ஒவ்வொரு ஆண்டும் நாடு 20 முதல் 40 சத பழங்களையும் காய்கறிகளையும் அறுவடைக்குப் பின் இழக்கிறது. ஆண்டு தோறும் பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் சேதத்தால் நாடு சுமார் 3000 கோடி செலாவணியை இழக்கின்றது. இந்நிலை தொடர்ந்து நீடிக்குமானால், கி. பி. 2000 ஆண்டில் இந்த இழப்பு சுமார் 7000 கோடியை எட்டும் என எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. வியக்க வைக்கும் இந்தப் புள்ளி விவரங்கள், ஒவ்வொரு இந்தியனுக்கும் இந்த இழப்பினை மட்டுப்படுத்துவதில் பெரிய அளவிலோ அல்லது சிறிய அளவிலோ உள்ள பொறுப்பினை நினைவூட்டுகின்றது.

பழங்கள் காய்கறிகள் சேதமடைதல்

அறுவடைக்குப் பின் பழங்களிலிருந்தும் காய்கறிகளிலிருந்தும், ஏராளமான நீர் வேகமாக வெளியேற ஆரம்பிக்கின்றது. இவை பழங்கள், காய்கறிகளின் நிறம், தோற்றம், கவர்ச்சி மற்றும் தரத்தினை இழக்கச் செய்கின்றன. பழங்கள், காய்கறிகளின் எடை இதனால் கணிசமாகக் குறைய ஆரம்பிக்கிறது. பல்வேறு வகையான பூசணங்களும், பூச்சிகளும், பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிர்களும் சேமிப்பில் உள்ள பழங்களையும் காய்கறிகளையும் தாக்கி, அவற்றை அழுகச் செய்கின்றன. பழங்கள் படிப்படியாக சில வேதியியல் மாற்றங்கள் காரணமாக சிதைவுறுகின்றன. பழங்கள் பழுக்கும் போது அவற்றிலிருந்து இயற்கையாகவே 'எதிலின்' என்ற வாயு வெளியாகின்றது. இந்த வாயு சேமிப்பு சூழ்நிலைகளில் அடர்த்தியாக சூழ்ந்திருந்தால், பழங்கள் வேகமாகப் பழுக்கத் தூண்டி விடுகிறது. இதனால் அவை எளிதில் பழுத்து சிதைவுறுகின்றன. பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளைக் கையாளும் போது சிறிதளவு காயம் ஏற்பட்டாலும் இந்த 'எதிலின்' வாயு பலமடங்கு கூடுதலாக உற்பத்தியாகி பழங்களையும் காய்கறிகளையும் அதிவிரைவிலேயே சேதமடையச் செய்துவிடுகின்றது. எனவே சேமிப்பில் தோன்றும் நோய்களைக் குறைத்து அதன் விளைவாக ஏற்படும் சேதத்தையும் தவிர்த்தல் அவசியம். பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளிலிருந்து நீர் எளிதில் வெளியாகாமல் மட்டுப்படுத்துதல், எதிலின் வாயு வெளி விடுதலையும். சேமிப்புச் சூழ்நிலைகளில் அது அடர்ந்து சூழ்ந்திருத்தலையும் தவிர்த்தல் போன்ற பல்வேறு அடிப்படை அணுகுமுறைகள் மூலம் பழங்கள், காய்கறிகளின் சேதத்தை மட்டுப்படுத்த ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

சேமிப்பின் அடிப்படைக் கொள்கைகள்

பெரும்பாலும் பழங்களும் காய்கறிகளும் எளிதில் சிதைந்து அழுகி கெட்டு விடும் தன்மை பெற்றுவிடுகின்றன. எனவே அவற்றைக் "கண்ணின் மணி" போன்று காக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகின்றது. பழங்களை ஏற்ற நிலத்தில், ஏற்ற பருவத்தில், தகுந்த கட்டுக்கோப்பு சாகுபடி முறைகளுடன், சுகாதாரமான சூழ்நிலைகளில் உற்பத்தி செய்வதுடன், அவற்றை ஏற்ற முதிர்ச்சி நிலையில், தகுந்த பருவத்தில், அறிவியல் அடிப்படையில் கையாளுவது, சரியான முறையில் தோட்டங்களில் தற்காலிக சேமிப்பு செய்தல், தரம் பிரித்தல், ஏற்ற முறையில் அடைத்தல், எடுத்துச் செல்லுதல், தகுந்த நுட்பங்களை அனுசரித்து சேமித்தல் போன்ற அனைத்து செயல்பாடுகளும் ஒட்டு மொத்தமாக பழங்களின் பாதுகாப்புக்கு வித்திடுகின்றன.

குளிர் சேமிப்பு :

சேமிப்பு சூழ்நிலைகளின் வெப்ப நிலையினைக் குறைத்தல் பழங்களின் சேதத்தைக் குறைக்க வழிசெய்கிறது. ஒவ்வொரு பழத்திற்கும் காய்கறிக்கும் ஏற்ற குறைந்த பட்ச வெப்பநிலை கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

இந்த நிலைக்கும் கீழாக வெப்பம் இறங்குமானால் பழங்களோ, காய்கறிகளோ சேதமடைந்து விடுகின்றன. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் 'குளிர்சேமிப்பு' முறைகள் செயல்படத் துவங்கின. இது ஒரு மிகப் பழமையான, ஆனால் பயனுள்ள சேமிப்பு நுட்பமாகும். நாட்டில் உருளைக்கிழங்கு, ஆப்பிள், திராட்சை போன்ற விளை பொருட்களை இம்முறையில் சிறப்பாகச் சேமிக்கப் பட்டு வருகின்றன. இமாசலப் பிரதேசத்தில் உற்பத்தியாகும் ஆப்பிள் பழங்கள் இவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டு நாட்டின் பல பகுதிகளுக்கும் விநியோக்க்கப்படுகிறது. 1985 ஆம் ஆண்டு நாட்டில் சுமார் 2488 குளிர் சேமிப்பு நிலையங்கள் இருப்பதாகக் கணக்கெடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும் சுமார் 103 நிலையங்கள் இருந்து வருகின்றன. ஒவ்வொரு சேமிப்பு நிலையத்திலும் சுமார் 2020 டன் பழங்களைச் சேமிக்கும் வசதிகள் உள்ளன. இந்த மையங்கள் எல்லாவற்றிலும் அதிக பட்சமாக சுமார் 5 மில்லியன் டன் பழங்களை மட்டுமே சேமிக்கும் வசதியுள்ளது. இதிலும் பாதி நிலையங்கள் செயல்பாடின்றிக் கிடக்கின்றன. குளிர் சேமிப்பு நிலையங்கள் அமைக்க ஆரம்ப கட்டத்தில் தேவைப்படும் கூடுதல் மூலதனம், பராமரிக்கத் தேவையான உயர்ரக தொழில்நுட்பம், மின்சார விநியோகத்தில் இடையூறுகள், தரமற்ற இயந்திரங்கள், தரகர்களின் ஒவ்வாமை, குளிர் சேமிப்பிலிருந்து எடுத்த பின்னர் பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளில் ஏற்படும் குளிர் சேதம் போன்ற குறைபாடுகள் குளிர்சேமிப்பு முறைகளின் வளர்ச்சிக்குத் தடையாக இருந்து வருகின்றன. இன்றைய நிலையில் உற்பத்தியாகும் பழங்கள் காய்கறிகளில் சுமார் 5.2 சத அளவு மட்டுமே குளிர்சாதன நிலையங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது.

எளிய சேமிப்பு முறைகள் :

தாய்வானிலும், ஜப்பானிலும், பாறைகளின் குகைகளிலும், நிலத்தடி குகைகளிலும் மா, மற்றும் ஆரஞ்சு பழங்களைச் சேமிக்கின்றனர். ஜப்பானில் மட்டும் சுமார் 130 பெரிய பாறைச் சுரங்கங்கள் இவ்வாறு சேமிக்க உள்ளன. சைனாவில் ஏராளமான ஆரஞ்சுப் பழங்களையும், ஆப்பிள் பழங்களையும் நிலத்தடி சுரங்கங்களில் சேமிக்கிறார்கள். சைனாவில் உயர்ந்த மலைப்பகுதிகளில் இயற்கையாக நிலவும் குறைந்த வெப்பநிலையினை சாதகமாகக் கொண்டு பழங்களையும் காய்கறிகளையும் மிகக் குறைந்த செலவில் எளிய முறையில் சேமித்து வருகின்றனர். சுமார் 3776 மீட்டர் உயரத்தில் உள்ள மலைப்பகுதிகளில் மே மாதத்திலும் சராசரி வெப்ப நிலை சுமார் 10 செல்சியஸ்க்கும் மேல் செல்வதில்லை. இந்த வெப்ப நிலையானது பெரும்பாலான பழங்களையும் காய்கறிகளையும் சேமிக்க உகந்தது. ஜப்பானில் குறைந்த செலவில் பழங்களைச் சேமிக்கும் முறையும் குறிப்பிடத்தக்கது. அங்கு இரவு நேரங்களில் வெப்ப நிலை 10° செல்சியஸ் இருப்பதால் குளிர் சேமிப்பு அறைகளுக்குள் காற்று உள்ளே அனுமதிக்கப்படுகின்றது. பகலில் வெளி வெப்ப நிலை கூடுகிறது. இந்த சமயங்களில் அறைகள் அடைக்கப்பட்டு வெளிக்காற்று அறைக்குள் செல்லாதவாறு தடுக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் சேமிப்பு அறைக்குள் குறைந்த அளவு வெப்பநிலை பராமரிக்கப்படுகிறது. கனிகள் மற்றும் காய்கள் சேமிப்புக்கு எளிய குளிர் தொட்டிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மற்றும் மாறுபடுத்தப்பட்ட வாயு மண்டலம்

சேமிப்புச் சூழ்நிலைகளில் ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் அளவினைக் குறைத்து, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுவினைக் கூடுதலாக்கி விளை பொருல்களைச் சேமித்தல் மற்றுமொரு சேமிப்பு முறையாகும். இவையே கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வாயுமண்டலச் சேமிப்பு, மற்றும் மாறுபட்ட வாயுமண்டலச் சேமிப்பு முறைகளாகும். இந்தக் கோணத்தில் கடந்த 70 ஆண்டுகளாக ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன. ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுக்களின் அளவினை மிகத் துல்லியமாகப் பராமரித்தாலொழிய இந்த நுட்பம் பயன்தராது. கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் அளவு சிறிது கூடினாலும் பொருட்கள் சேதமடைந்து விடும் அபாயம் உண்டு. மேல்நாடுகளில் இம் முறையினைச் சிறப்பாகக் கையாண்டு வருகிறார்கள். ஆப்பிள், பேரி போன்ற பழங்களை நன்கு சேமித்துப் பயனடைந்து வருகின்றனர். வெண்ணெய்ப்பழம், வாழை, அத்தி, திராட்சை, தக்காளி, எலுமிச்சை, மா, பப்பாளி போன்ற விளை பொருட்களுக்கும் இம்முறை ஓரளவு உதவுகின்றது. நவீன காலங்களில் தீவிர கட்டுப்பாடு, வாயு மண்டல சேமிப்பு முறைகள், மற்றும் மிகக் குறைந்த அளவு எதிலின் வாயு மண்டல சேமிப்பு முறைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. மேல் நாடுகளில் 'கிவி' போன்ற பழங்களுக்கு இம்முறைகள் அனுசரிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் கதிரியக்கம்

குறைந்த அழுத்தத்தில் சேமித்தல், சேமிப்பில் தோன்றும் நோய்களை கதிரியக்கம் கொண்டு கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற நுட்பங்களும் ஆய்வு நிலையிலும் வணிக ரீதியிலும் கையாளப்பட்டு வருகின்றன. சேமிப்பின் போது நோய்களை

உண்டுபண்ணும் நோய்க்கிருமிகளைக் கதிரியக்கம் செயலிழக்கச் செய்து நோயினைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது. சிறந்த முறையில் நோயினைக் கட்டுப்படுத்த சுமார் 15 கிலோ ராஞ்சன் அளவில் கதிரியக்கம் செய்யப்பட வேண்டும். உருளைக் கிழங்கு, வெங்காயம் போன்ற விளை பொருள்களில் கதிரியக்க ஆய்வுகள் பல ஆண்டுகளாக நடந்து வருகின்றன. மிகவும் கூடுதலான செலவு, நுகர்வோரின் ஒப்புதல் இன்மை போன்ற குறைபாடுகள் இம்முறையிலும் உள்ளன.

கொண்டு செல்லுதல்

கடந்த 50 ஆண்டுகளாக நாட்டின் எல்லாப் பகுதிகளிலும், ஆண்டு முழுவதும் ஓரளவு பழங்கள் காய்கறிகளைப் பயன்படுத்தும் சூழ்நிலை உருவாகி விட்டது. விளைபொருட்களை விளையும் பகுதிகளிலிருந்து, பிற பகுதிகளுக்குக் கொண்டு செல்லுதல் மிக முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. சுமார் 30 மில்லியன் டன் பழங்களும் இந்த அளவிலான காய்கறிகளும், நாட்டில் உள்ள அரை மில்லியனுக்கும் கூடுதலான கிராமங்களுக்கு விரைவில் கொண்டு செல்லப்பட வேண்டும். அது தவிர நாட்டில் சுமார் 3 மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பில் உள்ள நகரங்களுக்கும் பழங்களும் காய்கறிகளும் எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். சுமார் 98 சத உற்பத்திப் பொருட்கள் நாட்டின் சாலை மார்க்கமாகவே பல இடங்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. மாட்டு வண்டிகள் இன்னும் இப்பணியில் மேலான சேவையினைச் செய்து வருகின்றன. ட்ரக்குகள், வேன்கள், லாரிகள் போன்றவை தூர இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன. ஆப்பிள், வாழை, ஆரஞ்சு, மா போன்ற பழங்களில் ஒரு பகுதி இரயில்கள் மூலம் தொலை தூரங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன, சுமார் 45 மில்லியன் டன் தோட்ட விளை பொருட்கள் இவ்வாறு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

அடைத்தல் :

பழங்களை அடைப்பதற்கு சில பழங்களுக்கு மரப்பெட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இமாசலப் பிரதேசம் மற்றும் உத்திரப்பிரதேசம் போன்ற மாநிலங்களில் பழங்களை அடைத்து தொலைவில் உள்ள மாநிலங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஆனால் இம்மரப்பெட்டிகளைத் ததயாரிக்க ஏராளமான இயற்கைக் காடுகள் ஆண்டுதோறும் அழிக்கப் படுகின்றன. என்பது கவலைக்குரியது. எடுத்துக்காட்டாக சுமார் 10 எக்டர் பழத்தோட்டத்தில் விளையும் ஆப்பிள் பழங்களை அடைத்து எடுத்துச் செல்ல சுமார் ஒரு எக்டர் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்த வேகத்தில் காடுகள் அழிக்கப்பட்டால், நாம் வாழும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளில் பல தீய விளைவுகள் தோன்றலாம். வெப்பநிலையில் ஏற்றம், காற்றில் பிராண வாயுவின் அளவு குறைந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவின் அளவு கூடுதல், வான் ஈரப்பசை குறைதல், மழையின்மை, காற்றில் மாசு, மற்றும் நச்சுத்தன்மை படிதல் போன்ற விளைவுகள் மனித வாழ்வுக்கே பேராபத்தை விளைவிக்கக்கூடும். “வனம் இல்லையேல் மனித இனமே இல்லை” என்பதை வெறும் கூற்றாக அல்ல செயலில் காட்ட வேண்டும். சமீப காலங்களில் பழங்களை அடைக்க கார்டுபோர்டு பெட்டிகள் தயாரிக்கப் படுகின்றன. இப்பெட்டிகள் தயாரிப்பதற்கு தேவைப்படும் மரத்தின் அளவு மரப்பெட்டிகளின் தேவையினை விட சுமார் 66 சதம் குறைகிறது.

பதப்படுத்தல்

பழங்கள் காய்கறிகள் பதனிடுதல் தோட்டக் கலையினைச் சார்ந்த ஒரு முக்கிய தொழிலாகும். மேல் நாடுகளில் இத்தொழில் மிக உன்னத நிலைக்கு வளர்ந்துள்ளது. இந்தியாவில் பழங்கள் காய்கறிகள் பதனிடும் தொழில் 1857 ஆம் ஆண்டே துவங்கிவிட்டது. தற்போது நாட்டில் 3310 பதப்படுத்தும் தொழில் மையங்கள் உள்ளது. இந்த ஆலைகள் அனைத்திலும் சுமார் 4½ இலட்சம் டன் பழங்களை மட்டுமே பதப்படுத்தும் வசதிகள் உள்ளன. 1984-ஆம் ஆண்டில் செய்யப்பட்ட மதிப்பீட்டின்படி, நாட்டில் பழங்கள் காய்கறிகள் உற்பத்தியில், சுமார் 0.49 சதம் மட்டுமே பதப்படுத்தபடுகிறது. சுமார் 26 வகையான பழம் மற்றும் காய்கறிகளைச் சார்ந்த உணவுப் பொருட்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மேல் நாடுகளில் சுமார் 75 சத அளவு பழங்கள் காய்கறிகள் பதப்படுத்தப்படுகின்றன. பழங்கள் காய்கறிகள் சேமிப்பில் நவீனக் கணினிகளும் பிரவேசித்துள்ளன. சேமிப்பு காலம் முழுவதும், திட்டமிட்டபடி தானாகவே இவை இயங்குகின்றன. பழங்களின் சுவாச வேகம், வாசனை எண்ணெய் வெளியிடுதல், நீர் இழப்பு போன்றவற்றிற்கு ஏற்ற வகையில், வெப்பநிலை, ஆக்ஸிஜன் மற்றும் வான் ஈரப்பசை போன்றவற்றை நிர்ணயித்து பலனுள்ள வகையில் பழங்களையும் காய்கறிகளையும் சேமிக்க இக் கணினிகள்உதவி வருகின்றன.

சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்பு முறைகள்

பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் சேமிப்பில் சில புதிய வரையறைகள் தேவை. சேமிப்பில் அழுகல் நோய்களின் பராமரிப்பு முன்னுரிமை பெருகிறது. “நோய் கண்டதும்

‘ஒவ்வொருவருக்கும் அவரவர் தேவைக்கேற்ப’ என்பதே பொருளாதார சமத்துவத்தின் உண்மையான பொருள்

- மகாத்மா காந்தி

மருந்து" என்ற நிலை மாறி ஒருங்கிணைந்த நிர்வாக முறைகள் கடைப்பிடிக்கப் படவேண்டும். நாம் வாழும் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளை மாசுப்படுத்தும் அல்லது நச்சூட்டும் எந்த செயல்களையும் செய்யாமல் இருப்பது அல்லது ஒரு இறுதி நடவடிக்கையாக வைத்துக் கொள்வது இம்முறையின் சிறப்பு அம்சமாகும். "இயற்கை விவசாயம்" என்பது விஞ்ஞானம் தோன்றாத காலகட்டத்திற்கும் முன் மனிதன் மேற்கொண்ட விவசாயமாகும். பெருகி வரும் தேவைகளுக்கேற்ப விவசாயத்தில் விஞ்ஞானம் புகுந்தது. உற்பத்தியில் உயர்வு கண்டது என்னவோ உண்மை தான். ஆனால் தரம் பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டு விட்டது. வாழும் சூழ்நிலைகள் மாசுபடுவதை அசட்டை செய்து தாறுமாறாகப் பூச்சி மற்றும் நோய் மருந்துகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. அதன் விளைவு விளை பொருட்களில் மிகக் கொடிய நச்சுத் தன்மை எஞ்சி நின்றது. வாழும் சூழ்நிலைகளோ நச்சுத்தன்மையால் கறைபட்டது. இதன் விளைவாகத்தான் "ஒருங்கிணைந்த நோய் கட்டுப்பாடு" "ஒருங்கிணைந்த பூச்சிக் கட்டுப்பாடு முறைகள்" பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன. "இயற்கையைச் சார்ந்த வேளாண்மையினை உலகம் முழுவதும் விரும்புகிறது. மருந்துகள் தெளிக்கப்படாத நச்சுத் தன்மையற்ற பழங்கள் காய்கறிகளுக்கு சிறப்பு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படுகிறது.

இயற்கை சூழ்நிலைகள், தட்ப வெப்பங்கள் மற்றும் இதர செயல்பாடுகளைப் பராமரித்தோ, மாற்றியோ, அல்லது ஊக்குவித்தோ, சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளுடன் இணைத்து, பூச்சி மற்றும் நோய் மருந்துகளைப் பயன்படுத்தாமலோ, அல்லது மிகக் குறைந்த அளவில் பயன்படுத்தியோ சேமிப்பில் தோன்றும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துதலே ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும்.

குளிர் சேமிப்பு நிலையங்களில், குளிர்ச்சியூட்ட "குளோரோ புளோரோ கார்பன்" என்ற வாயு பயன்படுத்தப்பட்டது. இந்த வாயுவை கவனமாகப் பயன்படுத்தாவிடில், இது காற்றில் கலந்து விண்ணில் உள்ள "ஓசோன்" திரையினைச் சேதப்படுத்துகிறது. இதனால் அல்ட்ராவயலட் கதிர் இயக்க அபாயத்திற்கு பூமியிலுள்ள உயிர்கள் அனைத்தும் இலக்காகின்றன. எனவே இந்த வாயு பயன்படுத்துவது தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. மாறாக அம்மோனியா வாயு பயன்படுத்துவதை பரிந்துரை செய்யப்படுகிறது.

வெப்பநேர்த்தி

பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளில் தோன்றும் சேமிப்பு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த வெப்ப நேர்த்தி சிறந்த முறையில் பயன்படுகிறது. கொளிடோட்ரைகம், ஆல்டர்நேரியா மற்றும் பெனிசிலியம் போன்ற பூசணங்களால் விளையும் நோய்களுக்கு இம்முறை சிறந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. 50° செல்சியசுக்கும் மேலாக வெப்பநிலையில் நேர்த்தி செய்வது தவிர்க்கப்பட வேண்டும். பழங்களையும் காய்கறிகளையும் 6- நிமிட நேரத்திற்கும் கூடுதலாக நேர்த்தி செய்வது தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

மா சேமிப்பில் தோன்றும் ஆந்த்ரக்னோஸ்க்கும், ஆரஞ்சு, பப்பாளி, பச்சை மிளகாய், கத்தரி போன்ற பழங்களில் சேமிப்பில் தோன்றும் நோய்களுக்கும் வணிக அளவில் வெப்பநேர்த்தி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடந்த 20 வருடங்களாக வெப்பநேர்த்தி முறை குறைந்து வருகிறது. காரணம் சேமிப்பு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதில் "பென்சிமிடாகோப்", கால்சியம் ஹைபோ குளோரைடு, கேப்டான் உட்பட சுமார் 30 இரசாயனப் பொருட்கள் பழங்கள் சேமிப்பில் பயன்படுத்த அமெரிக்கா அங்கிகாரம் அளித்துள்ளது. இருப்பிலும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் திறனில் வவெப்ப நேர்த்தி, பூஞ்சாண மருந்துகளைவிட ஒருபடி கிழாக இருப்பினும் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளின் பாதுகாப்பு, விளை பொருட்களின் நச்சுத்தன்மையற்ற நிலை போன்ற அனுகூலங்களைக் கருதி வெப்ப நேர்த்தி முறைக்கு முன்னுரிமை வழங்க வேண்டும். பாலித்தீன் பைகளில் அடைத்து சேமித்தல், மெழுகிடுதல், குளிர்ச்தொட்டிகளில் சேமித்தல் போன்ற முறைகளும் சுற்றுப்புறச்சூழல் பராமரிப்பை கருத்தில் கொண்டவைகளே.

பௌதிக முறைகளுக்கு முன்னுரிமை வழங்கவேண்டும். உயிரியல் முறையில் நோய் கட்டுப்பாட்டுக்கு முதலிடம் கொடுக்கப்படவேண்டும். இரகங்களைத் தெரிந்து பயிரிடுவதில் கூட சில கூடுதல் கவனம் செலுத்துவதன் மூலம் மருந்தின்றி நோய்களைக் குறைக்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன. சில சாகுபடி முறைகள் சில நோய்களை மட்டுப்படுத்துவதில் உதவி புரிகின்றன. இயற்கையில் வளரும் சில விளைபொருட்களைக் கொண்டே சில நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் சாத்யக்கூறுகள் உள்ளன. இவையனைத்தும் ஒட்டுமொத்தமாக நச்சற்ற விளைபொருட்களை உற்பத்தி செய்யவும், சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையை மாசு, நச்சு இன்றி பராமரிக்கவும் வழிவகுக்கின்றன.

இரகங்கள் உருவாக்கம்

மெதுவாக பழுக்கும் இரகங்கள், எளிதில் காயமடையாத இரகங்கள், காயமடைந்தாலும் விரைவில்

அவற்றை சரிசெய்து விடும் இரகங்கள், மிகக்குறைந்த அளவிலேயே "எதிலின்" வாயுவை உற்பத்தி செய்து வெளிவிடும் இரகங்கள், எதிலின் வாயுக்கு எளிதில் இலக்காகாத இரகங்கள், நோய்களுக்கு கூட்டு எதிர்ப்பு சக்தி பெற்று விளங்கும் இரகங்கள், அழுகல் நோய்களை உண்டுபண்ணும் நோய்க்கிருமிகளை எதிர்த்து அழிக்கும் சில பூசண நுண்ணுயிர்கள் அதிக அளவில் பராமரிக்கும், இரகங்களை உருவாக்கித் தரவேண்டும். பழுத்தலை சீர்படுத்தி மிதப்படுத்தும் ஜீன்களை "மரபு வழி மாற்றல்" மூலம் இரகங்களில் உட்புகுத்தல் போன்ற நுணுக்கங்கள் தக்காளிப் பயிரில் கடைப்பிடிக்கப் படுகின்றன.

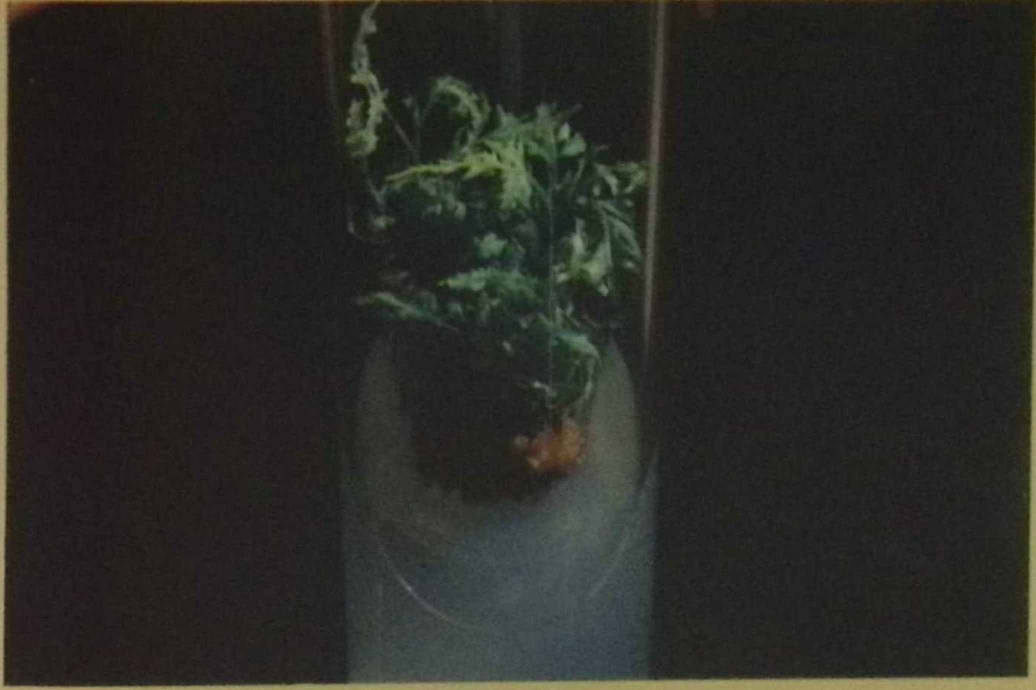
உயிரியல் முறையில் சேமிப்பு நோய்க்கட்டுப்பாடு

உயிரியல் முறைகளில் சேமிப்பு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் ஆய்வுகளின் பயனாக இம்முறைக்கு சிறந்த வாய்ப்பு உள்ளது என்பது புலனாகிறது. ஆப்பிள், ஆரஞ்சு, வெங்காயம் போன்ற பயிர்களில் இந்த ஆய்வுகள் முன்னிலையில் உள்ளன. "பெனிசிலியம்", 'பாட்ரிடிஸ்' போன்ற பூசணங்களால் சேமிப்பு நோய்களை கட்டுப்படுத்த, இப் பூசணங்களை எதிர்த்து அழிக்கும் நுண்ணுயிர்களைத் தோட்டங்களில் புகுத்தியும், அதிக அளவில் ஊக்குவித்தும், பராமரித்தும் கட்டுப்படுத்த முடிகிறது. ஸ்ட்ராபெர்ரி பழங்களில் தோன்றும் கிரேமோல்டு (பாட்ரிடிஸ் சினெரியா) என்ற அழுகல் நோயினைக் கட்டுப்படுத்த "ட்ரைகோடெர்மா" என்ற உயிர்ப் பூஞ்சாணங்களைப் பூக்களின் மீது தெளிக்க வேண்டும். பழுப்பு அழுகல் நோய்க்கு, மருந்தாக பெசிலஸ் சப்டிலிஸ் என்ற ஒருவகை பாக்டீரியா பயன்படுகிறது.

முடிவுரை :

உயிர்ச்சத்துக்களும் தாது உப்புக்களும் இதர பல இன்றியமையாத உணவுச்சத்துக்களும் நிறைந்துள்ள பழங்களையும் காய்கறிகளையும் சேதத்தினின்று பாது காக்க இன்றைய தேவை நீண்ட கால உறுதியான பின் அறுவடை நுட்பக் கொள்கையேயாகும். சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகள் மாசுபடாமலும், பூச்சி பூசண மருந்துகளின் நச்சுத் தன்மையில்லாத பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளை நுகர்வோருக்கு அளித்தல், நாட்டின் பொருளாதாரம், வேளாண் மக்களின் அறிவாற்றல் மற்றும் தட்ப வெப்ப நிலைகளுக்கு ஏற்ற இயற்கையினைச் சார்ந்த நுட்பங் களைக் கையாளுதல் போன்றவை வருங்காலத் திட்டங் களின் அச்சாணிகளாக அமையும் என்பதில் ஐயமில்லை.



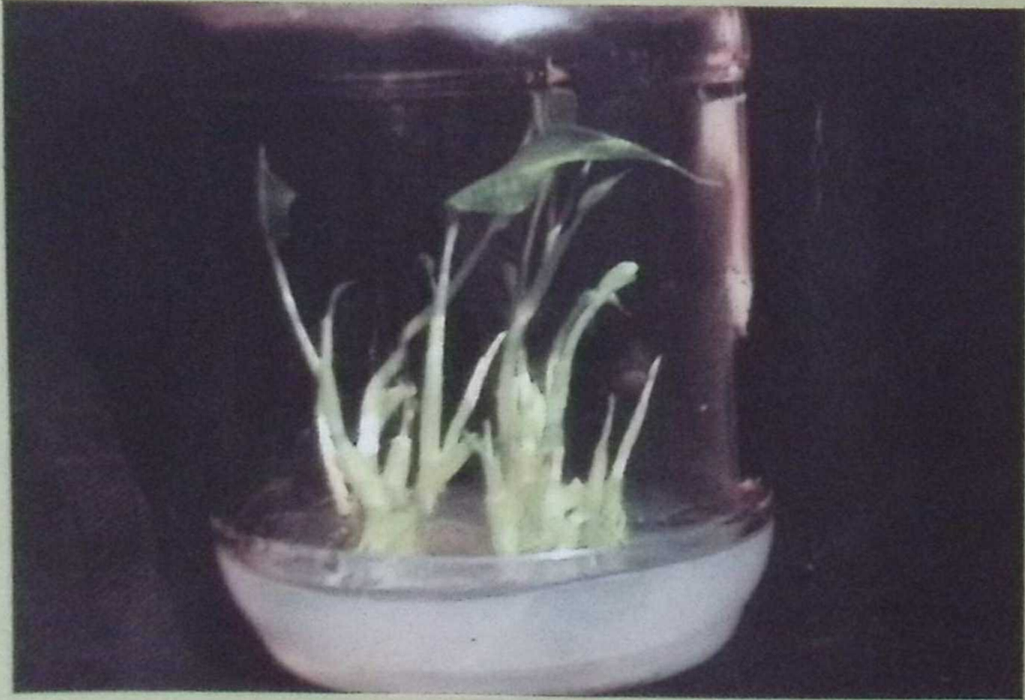




கனிகள் மற்றும் காய்கள் சேமிப்புக்கு எளிய குளிர்த் தொட்டிகள்



நுண்இனப்பெருக்கச் சோதனைக் கூடம்



ஏலக்காய்த் தண்டுநுனியிலிருந்து பல செடிகள் உருவாக்கம்

தாவர நுண்இனப் பெருக்கம்

முனைவர் சி. பத்மநாபன்

முன்னுரை

சிறிது காலமே இவ்வுலகில் உயிர் வாழ்கின்ற மர்மத்தை, தன் சந்ததியை வாழையடி வாழையாக விட்டுச் செல்வதன் மூலம் இதுதான் வாழ்க்கைத் தத்துவம் என உயிரினங்கள் விண்டுரைக்கின்றன. தாவரம் அல்லது விலங்கினம் எதுவாக இருந்தாலும் எல்லா உயிரினங்களும் அவை இறப்பதற்கு முன் படிவத்தை இவ்வுலகில் நிலைநிறுத்திச் செல்லவே விரும்புகின்றன. தாவரங்கள் தங்கள் இனவிருத்திக்காக பலவித வழிமுறைகளைக் கையாளுகின்றன. அவற்றுள் விதையிலாப் பெருக்கம் மற்றும் இனச்சேர்க்கை முறைகள் மூலம் தன் இனவிருத்தியைச் செய்துகொள்கின்றன.

சமீப காலத்தில் குறிப்பிட்ட தாவரத்தை மிக விரைவில் பெருக்கமடையச் செய்ய திசுவளர்ப்பு முறையைப் பின்பற்றுவதை நாம் கண்கூடாகக் காண்கிறோம். தோட்டக்கலையில் ஆர்வமுள்ளவர்கள் கிளைகளை அல்லது குச்சிகளை வெட்டி எடுத்து, வேர்விட உதவும் தாவர ஊக்கிகள் அடங்கிய கரைசலில் முக்கி பிறகு சரளை மண்ணில் நட்டு வேர்விடச் செய்து அதன்பிறகு வேறு இடத்தில் நட்டு பூத்துக்குலுங்கும் முழுத்தாவரத்தை உண்டாக்கி மகிழ்கின்றார்கள். ஒரு தாய்த்தாவரமானது இவ்வாறு நூற்றுக்கணக்கான தாவரக் கன்றுகளை உண்டாக்க உதவுகின்றது. தாய்த் தாவரத்திலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்பட்ட கிளையானது சிறு தாவரமாக இவ்வுலகில் அவதாரமெடுப்பதால் தாய்த் தாவரத்தின் பாரம்பரிய குணங்களை அப்படியே பெற்றிருக்கும். இருப்பினும் இம் முறைமூலம் தோற்று விக்கப்படும் குட்டித்தாவரங்களின் எண்ணிக்கை சொற்பமானதே. ஏனென்றால் ஒரு தாய்த்தாவரத்திருந்து சில கிளைகளைத் தானே வெட்டியெடுக்க முடியும். இம்முறைக்கு எடுத்துக்காட்டாக முருங்கை அல்லது ஆலமரத்திலிருந்து கிளைகளை வெட்டியெடுத்து நட்டு புதிய மரத்தை உண்டாக்குவதைக் கூறலாம்.

நுண் இனப்பெருக்கமுறை சமீபத்தில் முக்கியத்துவம் பெற்றுவரும் மற்றொரு இனப்பெருக்க முறையாகும். அடிப்படையில் இம்முறையில் வெட்டியெடுத்த பாகத்தை வேர்விடச் செய்து வளர்க்கும் முறையைப் போன்றதுதான். மிகவும் சுத்தமான கிருமிகள் தாக்காத சூழ்நிலையில் நுண் இனப்பெருக்கமுறையை கடைப்பிடிக்க வேண்டி

யிருப்பதால் இம்முறை மரபு முறையிலிருந்து வேறுபட்டது ஆகும். மேலும் ஒவ்வொரு வகைத் தாவரத்தை வளர்க்க வெவ்வேறு வகை வளர்ப்பு ஊடங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

வரலாறு

தாவரங்களின் படைப்பு பற்றி ஆரம்பத்தில் விதை ஒன்று வந்தது, அதிலிருந்து செடி என்று முளைத்தது என்று சொன்னார்கள். ஆனால், உயிரணுநியதி ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டபின் இந்தக்கூற்று பெரிய மாற்றத்துக்கு உள்ளானது. உயிரணு ஒரு உயிரினத்தின் அடிப்படை என்பதுமட்டுமல்லாமல், அது வினை செய்யவும், வளரவும், குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் தனியே வாழக்கூடிய தகுதிவாய்ந்ததாகவும் உயர்த்தப்பட்டது. உயிரணு நியதி திசுக்களை ஆய்வுக்கூடத்தில் வளரச் செய்யமுடியும் என்கின்ற கருத்தை வளர்த்தது. அதனால் உயிரணுநியதிதான் திசு வளர்ப்பு ஆராய்ச்சிக்கு கட்டியம் கூறியதாகக் கொள்வர். கோட்டிப் ஹேபர்லண்ட் (1902) என்ற செர்மானிய நாட்டு தாவரவியலாளர், எண்ண அலைகளை எழுப்பும் கருத்தொன்றைத் தெரிவித்தார். அவர் சொன்னதாவது; பிரியக்கூடிய தன்மைக்கு குறைந்தபட்ச அளவு என்பது இல்லை. தேவையான சூழ்நிலையை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தால், உயிரணுக்களே முழுமையான தாவரத்தை உண்டாக்கும் வல்லமை பெற்றவை தன்னுடைய கருத்தை வலியுறுத்த ஹேபர்லண்ட் பல தாவரங்களிலிருந்து இலைகளை எடுத்து, ஆய்வுக்கூடத்தில் வளர்க்கத் தலைப்பட்டார். அதிநூதனமான இந்தச் சோதனை எடுத்த எடுப்பிலேயே தோல்வியைத் தழுவியது என வரலாறு எழுதியது. ஹேபர்லண்ட் பிற்காலத்தில் இதுபோன் சோதனைகள் சாதனை படைக்க இருக்கின்றன எனத் தெரியாமலேயே உயிர் நீத்தார்.

மனித உணவுக்குப் போசாக்கு அளிக்கப் பயன்படுத்துவது போலவே ஈஸ்ட் சாற்றையும், பி-காம்ப்ளக்ஸ் வைட்டமின்களையும் ஊட்டச்சத்து நிறைந்த குழம்பில் சேர்த்து அதில் தக்காளி வேர் நுனிகளை வளர்த்தது பற்றிய அறிவிப்பு 1934-ல் அமெரிக்க நாட்டின் பிலிப் ஆர்ஒயிட் என்பவரால் வெளியிடப்பட்டது முதல் வெற்றிகளில் ஒன்றாகும். இப்படி செயற்கைமுறையில் 1930களில் வளர்க்கப்பட்ட தக்காளி வேர்நுனிகள் ஆய்வுக்கூடத்தின் கவனமான கண்காணிப்பில் இன்னமும் வளர்ச்சித்தன்மையை இழக்காமல் பெருகிக்கொண்டிருக்கிறது. ஐந்து ஆண்டுகள் கழித்து, பி.நோபிகோர்ட் மற்றும் ஆர்.ஜெ.கொத்தர்ட் என்ற பிரான்சு விஞ்ஞானிகளும், அமெரிக்க நாட்டின் வெய்ட் என்ற விஞ்ஞானியும் தனித்தனியே, செயற்கை ஊடகத்தில் தாவரத்திசுக்களை வளர்த்து வெற்றிகண்டார்கள். அதன்பிறகு அகில உலக அளவில் பல தாவர திசு வளர்ப்பு முறைகள் சீரமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த வெற்றிகளுக்குப்பின் தாவரங்களின் படைப்பு பற்றி 'ஆரம்பத்தில் உயிரணு ஒன்று இருந்தது. அது தண்டு, வேர், இலை அல்லது பூந்தாது உயிரணுவாக இருந்திருக்கலாம் என கணிக்கப்படுகிறது. அதிலிருந்து உருவானது தாவரம் என மாற்றி எழுத வேண்டியுள்ளது.

தொழில் ரகசியம்

உயிரணு வளர்ப்பு முறை, தொழில் நுணுக்கம் மிக்க ஒன்றாக இருந்தாலும், எளிதான சில வழிமுறைகள் மூலம் வெற்றிகாண முடியும் என்ற நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. இதனால்தான் ஒரு குக்கர் மற்றும் சில கண்ணாடி ஜாடிகள் மூலம் இதைச் சாதிக்க முடியும் என்ற பொதுவான எண்ணம் நிலவுகின்றது.

பெரும்பாலான சமையலறையில் குக்கர் இடம்பெற்றுள்ளதைப் போல திசுவளர்ப்பு ஊடகம் தயாரிக்கும் அறையிலும் அதற்கு ஈடான அழுத்த நீராவிக்கலம் உள்ளது. இந்தக் கலத்தில், நீராவி மூலம் அதிக அழுத்தத்தை உண்டு பண்ணி, அதனால் ஊடகத்திலுள்ள நுண்ணுயிர்கள் கொல்லப்படுகின்றன. திசு வளர்க்கப்படும் ஆய்வகங்களில் உருவாக்கப்படும் ஊடகங்கள் தான் தாவரத்திசு வளர்ப்புக்கு மிக முக்கியமானதாகும். ஊடகத்தில் ஊட்டச்சத்துக்களும், தாதுச் சத்துக்களும் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இருத்தல் அவசியம். திசுக்களில் வேரோ, இலைத் திசுக்களோ இல்லாததால் அதற்கு வேண்டிய உணவினை உயிருள்ள தாவரம் போல, தானே தயாரிக்க இயலாது என்பதால் உயிர்ச்சத்துக்கள், மாவுப்பொருட்கள், தாவர ஊக்கிகள் ஆகியவைகளும் ஊடகத்தையும் உருவாக்கியுள்ளனர். எனவே பலவகையான ஊடகங்க்ள் நடைமுறையில் உள்ளன. இருந்தாலும் அமெரிக்காவிலுள்ள விஸ்கானசின் பல்கலைக்கழகத்தைச் சார்ந்த டோசியோ முராசிகே மற்றும் போல்கே ஸ்கூக் என்பவர்கள் உருவாக்கிய எம்.எஸ் என்ற ஊடகம் பெரும்பான்மையினரால் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

இந்த எம்.எஸ். ஊடகத்தை உபயோகிப்பதிலுள்ள அனுகூலங்கள் பல. இது பலவகையான திசுக்களை வளர்க்க ஏற்றது. மேலும் திரவநிலையிலோ அல்லது அரைத்திண்ம நிலையிலோ பயன்படுத்த ஏற்புடையது. அகார் அல்லது சைனாபுல் என்ற கடல்பாசியை ஊடகத்தில் சேர்க்கும்போது ஜெல்லி அல்லது கூழ்போன்ற அரைத்திண்ம நிலையை அடைகிறது. மேலும், பி-வகை உயிர்ச்சத்துக்கள், சர்க்கரை, மற்றும்

ஆக்சின் வகை ஊக்கிகள் இணைந்து செயல்பட்டு திசு வளர்ப்புக்கு மிகவும் உபயோகமாகின்றன. ஊடகத்துக்கு மேலும் ஊட்டம் கொடுக்கச் சில கூடுதல் சத்துப்பொருட்களும் சேர்க்கப்படுகின்றன. கடும் வெய்யிலில் அலைந்து வரும்போது சுவை மிகுந்த இளநீரை அருந்துபோது எவ்வகை புத்துணர்ச்சி நமக்கு ஏற்படுகின்றது. தாவரத் திசுக்களும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. இந்த இளநீர், தாவரத் திசுவளர்ப்பு ஊடகத்தில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

திசு வளர்ப்பு ஊடகத்தில் தண்ணீர் பெரும்பகுதி இருப்பதால் அதன் தூய்மைக்கு தனிக்கவனம் செலுத்தவேண்டும். குழாய் மூலம் கிடைக்கும் தண்ணீரில் பல கரைந்துள்ள வேதியங்கள் இருக்கும் என்பதால் அதை நேராக பயன்படுத்த முடியாது. எனவே ஆவியாக்கி வடித்தெடுத்த தூய்மையான தண்ணீரையே பயன்படுத்தவேண்டும். ஊடகம் தயாரிக்க உபயோகப்படுத்தப்படும் பல்வேறு வேதியங்கள் நல்ல தரமானவையாகவும் தூய்மையாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இதனால் தேவையற்ற பொருட்கள், ஊடகத்தில் கலந்துவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ளமுடியும். கவனமாக தயாரித்த திசு வளர்ப்பு ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர்கள் இல்லாமலும் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். இங்குதான் ஊடகம் தயாரிக்கும் அறையின் தூய்மை அவசியமாகின்றது. திசு வளர்ப்பு ஊடகத்தை அழுத்த நீராவி கலத்தில் வைத்து அதிக வெப்பத்தில் நுண்ணுயிர்களை நீக்குதல் வேண்டும். தாவரத்திசுக்களை கிருமிநாசினிகள் கொண்டோ (பாதரச வேதியங்கள்) அல்லது சில சமயங்களில் உயிர் எதிரிகளைக் கொண்டோ நுண்ணுயிர்களை நீக்கலாம். தாவரத்தின் ஊடகத்திற்கு மாற்றம் செய்தபிறகு, திசு வளர்ப்புக்குழாய்களை சிறப்பு அறையில் 25ச் செ.கி வெப்பத்தில் செயற்கை ஒளி கொடுத்து வளர்க்கவேண்டும். தாவரத்திசுக்கள் வளர்க்கப்பயன்படும் சிறப்பு அறையை திசுவளர்ப்பு அறை அல்லது அடைகாக்கும் அறை என்பர். திசுவளர்ப்பு அறையில் வளர்ப்புக் குழாயிலுள்ள ஊடகத்தில் திசு அல்லது தாவர நுண்பாகங்கள் பிரிந்து, வளர்ந்து உயிரணுப் பெருக்கமாகவோ, வேராகவோ, தண்டாகவோ, முழுமைபெற்ற தாவரமாகவோ வளர்ச்சி பெறுகின்றன. இவ்வளர்ச்சி ஊடகத்திலுள்ள பகுதிப்பொருள்களைப் பொருத்தும் திசுத்தொகுப்பின் மூலத்தைப் பொருத்தும் அமையும்.

நுண் இனப்பெருக்க நிலைகள்

சாதாரணமாக, தாவரங்களின் வளர்ச்சி நுனியில் ஆரம்பித்து நுனிக்கொழுந்து மூலமாக தொடரும். மேற்கூறிய பகுதிகளிலிருந்து திசுத்தொகுப்புகளை பிரித்தெடுத்து ஊடகத்தில் இடும்போது கொழுந்து நீண்டு வளர்ச்சி தொடர்கின்றது. இவ்வகை வளர்ச்சி ஒவ்வொரு இலைக்காம்பு பகுதியிலிருந்து தொடர்ந்து கிளைக் கொழுந்துகள் உண்டாகின்றன. இவ்வகை வளர்ச்சி மூலம் பெரிய எண்ணிக்கையில் கிளைத் தண்டுகள் உற்பத்தியாவதால் இம்முறையை கிளைக்கொழுந்து இனவிருத்திமுறை என்றழைப்பர், இலை, தண்டு, வேர், பூக்கள் அல்லது இலைப்பருப்பு ஆகிய திசுத் தொகுப்புகளை உபயோகிக்கும்போது முற்றிலும் மாறுபட்ட விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. தக்க ஊடகத்தில் இடும்பொழுது இத்தாவரத்திசுக்கள் தூண்டப்பட்டு பல வளர் முனைகள் கொண்ட புதிய தாவரத்தை உண்டாக்குகின்றயன. இம்முறைக்கு இடம்மாறிய குறுத்து தோன்றும் முறை என்று பெயர். இம்முறை மூன்று நிலைகளைக் கொண்டது.

தண்டு நுனி புறவளர்ப்பு

முதலில், வளர் மொட்டு சேகரிக்கப்படுகிறது. பிறகு, ஏதாவது ஒரு கிருமிநாசின் மூலம் நன்றாகக் கழுவி, நுண் உருப்பெருக்கி மூலம், முதன்மை இலைகள் அகற்றப்படுகிறது. இந்த சிறிய வளர்நுனி, ஊடகம் கொண்ட சோதனைக் கூழாயில் நடத்தப்படுகிறது. ஊடகமானது, நுனி வளர்வதற்கான அனைத்து இரசாயன் கலவைகளையும் கொண்டிருக்கும். ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்ட வளர்நுனி நான்கு வார காலத்தில் ஓரளவு வளர்ந்துவிடும். இக்கட்டத்தில் வளர்ந்த சிறு தளிர்களை மீண்டும் நன்றாக வளர்வதற்காக, புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட ஊடகத்தில் மாற்றப்பட்டு செயற்றை முறையில் உருவாக்கப்பட்ட ஒளி காலம் (16 மணி நேரம் ஒளி, 8 மணி நேரம் இருள்) கொண்ட குளிர்சாதன அறையில் ($25 \pm 1^{\circ}$ செ.கி.) வளர்க்கப்படுகிறது. 8 வார காலத்திற்குபின் அதிகப்படியான பக்கச் செடிகள் (5-20) வளர்ந்துவிடும். இலைகளை, தனித்தனியாக கிருமிபுகாச் சாதனத்தில் வைத்து பிரிக்கப்படுகிறது.

இளஞ்செடி பெருக்கம்

பிரிக்கப்பட்ட இளஞ்செடிகளை அதே ஊடகம் கொண்ட சோதனைக் குழாயிலோ அல்லது சிறு கண்ணாடி ஜாடியிலோ மாற்றி மீண்டும் மூன்று வாரகாலம் முன்பு கூறியதுபோல் வரையறுக்கப்பட்ட ஒளி மற்றும் வெப்பம் கொண்ட அறையில் வைக்கப்படுகிறது. தற்போது ஒவ்வொரு செடியும் மீண்டும் பல பக்கச் செடிகளைக் கொடுக்கும். இவ்வாறு அதிகப்படியான செடிகளை நம்முடைய தேவைக்கு ஏற்றவாறு பெருக்கிக் கொள்ளலாம். நன்கு வளர்ந்த

செடிகளை வேர் உருவாக்கத்திற்கு அதற்கான இரசாயனக் கலவை கொண்ட ஊடகத்தில் மாற்றி மீண்டும் மூன்று வார காலம் வைக்கப்படுகிறது. தற்போது வேர் கொண்ட செடிகளை சோதனைக் குழாயிலிருந்து தாவர வளர்ச்சி கூடத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது.

திடப்படுத்துதல்

சோதனைக் கூடத்தில் வளர்க்கப்பட்ட செடிகள் நேரடியாக, நிலச் சூழ்நிலைக்கு ஒத்துப்போவது கடினம், எனவே, இச்செடிகள் தாவர வளர்கூடத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இக்கூடமானது, சோதனைக்கூடத்தின் குணாதிசியங்களைக் கொண்டிருந்தாலும், இங்குசெடிகள் ஊடகத்திற்கு பதிலாக, இலை மக்கு, மணல்கொண்ட மண் கலவையில் வைக்கப்படுகிறது. ஒளியும், ஈரப்பதமும், தேவைக்கேற்ப நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. தாவர வளர்கூடம், பொருளாதார ரீதியில், அதிக செடிகள் வைக்கும்படி. இருக்கவேண்டுமானால், சாதாரண நிழல் தருமாறு பெரிய கொட்டகை அமைத்து, பனித்தூறல் சாதனம், வெப்பம் வெளித்தள்ளும் காத்தாடி மற்றும் ஒளி அமைப்புடன் கொண்டிருந்தால் போதுமானது.

அனுகூலங்கள்

இவ்வகைத் தொழில்முறை மிகவேகமாக ஆரம்ப திசுத் தண்டிலிருந்து பல நுண் குருத்தையும் சேகரித்து ஒவ்வொரு குருத்தையும் ஆரோக்கியமுள்ள தாவரமாக வளர்க்க முடியும். ஒரு ஆண்டில் ஒரே குருத்து முனையிலிருந்து பத்து இலட்சம் செடிகளை உண்டாக்க முடியும் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இருப்பினும், இவ்வகை செடிகள் மிகவும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட, கிருமிகளற்ற, செயற்கை முறையில் பாதுகாக்கப்பட்ட சூழ்நிலையில் உண்டாக்கப்படுவதால் மிக மென்மையானதாகவும் நோய்த்தாக்குதலுக்கு எளிதில் ஆளாகுவதாகவும் இருக்கும். மேற்கூறிய முறைகள் மூலம் சிறந்த குணங்களுக்காக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தலைசிறந்த தாவரத்திலிருந்து ஒரே வகையான புதுச் செடிகள் உண்டாக்குவதன் மூலம் முதன்மையான தேவைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுகின்றன. பல பதிவுகளை எடுக்க ஒரே தாய்ச்செடிதான் உபயோகப்படுவதால் கிடைக்கும் ஒவ்வொரு குட்டிச் செடியும் தாயைப் போல் அதே பாரம்பரிய குணத்தை கொண்டிருக்கிறது.

தோட்டம் மற்றும் மலைத் தோட்டப் பயிர்களின் உற்பத்தியில் நுண்விருத்தி முறை முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. சிறப்பு ரகங்களை விரைவாக அறிமுகப்படுத்த நுண்விருத்தி முறை பயனுள்ளதாக இருக்கின்றது. ஏனென்றால் நல் ஆரோக்கியம் அல்லது உயர் விளைச்சல் அல்லது வீரியம் என்ற அம்சம் கொண்ட ஒரு தாவரத்திலிருந்து அதே குணம் கொண்ட பல தாவரங்களை இம்முறையில் உருவாக்க இயலும். மேலும், ஆண்டு முழுவதும் எண்ணிலடங்கா அளிவில் இந்தத் தாவரங்களை உருவாக்க முடியும். பல்கலைக் கழகங்களில் ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில் மற்றும் தனியார் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களில், அறிவியலாளர்களால் தாவரதிசுக்கள் மும்முரமாக வளர்க்கப்பட்டு ஆராயப்படுகின்றன. பாரதநாடு உலக அளவில் அதிக எண்ணிக்கையில் திசுவளர்ப்பு ஆய்வாளர்களைக் கொண்டுள்ளது எனக்கூறப்படுகிறது.

பல, இலை அலங்காரச் செடிகளும் ஆர்கிட்ஸ் பூச்செடிகளும், மலைத் தோட்ட பயிர்களும் விதையிலாப் பெருக்கம் மூலம் இனவிருத்தி செய்யப்படுகின்றன. விலையுயர்ந்த இந்தத் தாவரங்களை இந்த முறையில் தேவைக்கு ஏற்ற அளவில் உற்பத்தி செய்ய இயலவில்லை. அழிந்த காடுகளை மீண்டும் உண்டுபண்ணுகின்ற திட்டங்களுக்கு, விதை மூலம் வருகின்ற சில காட்டு மரங்கள், உயரம், கன பரிமாணம் மற்றும் மரத்தின் தரம் இவற்றில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று ஒன்று மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இந்த வேறுபாட்டை பாலினமிலா பெருக்கம் வெகுவாக குறைத்து ஒத்த மரங்களை வளர்க்க முடியும். எல்லா மரங்களும் ஒன்று போலவே இருப்பதால், வேறுபாடுடைய மரங்களை அறுவடை செய்கின்றபோது ஏற்படும் பராமரிப்புச் சிக்கல்களைத் தவிர்க்கலாம். நீலகிரித்தைல மரத்தின் திசுவிலிருந்து பெறப்பட்ட குருத்துக்களைப் பயிரிட்டு பிரேஸில் நாட்டின் அராகுருஸ் பிரதேசத்தில் பரந்த இடங்களை காடுகளாக மாற்றி அதன் மூலம் நல்ல மகசூலைப் பெற்றுள்ளனர்.

இன்றைய நிலை

உலக அளவில் 60க்கும் மேற்பட்ட வியாபார நிறுவனங்கள், நுண்பெருக்க முறையைக் கையாண்டு வருகின்றனர் என்பதும், ஒவ்வொரு நிறுவனமும் ஆண்டுக்கு 10 லட்சம் தாவரங்களை நுண்பெருக்க முறை மூலம் உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்பதும், நுண்பெருக்க முறையின் பயனை நமக்கு பறைசாற்றுகிறது. ஒவ்வொரு ஆண்டும், இந்த நிறுவனங்களின் எண்ணிக்கையும், அவை உற்பத்தி செய்யும் திசு வளர் தாவரங்களின் எண்ணிக்கையும் பெருகிக்கொண்டே வருகிறது.

பூச்செடிகள் மற்றும் சில அலங்காரச் செடிகள் உலக வர்த்தகத்தைக் கைப்பற்றும் அளவுக்கு இந்திய திசுவளர்ப்புத் தொழிலுக்கு எதிர்காலம் உள்ளது. அதனால் வெளிநாட்டுச் செலாவணியை அதிகப் படுத்தும் திறனும் உள்ளது. ஒவ்வொரு மத்தியதர

திசுவளர்ப்பு நிறுவனமும் ஆண்டுக்கு 2 அல்லது 3 கோடி ருபாய் வரை அந்நியச் செலாவணியை ஈட்டுத்தர இயலும். ஏறத்தாழ இதுபோல் 100 நிறுவனங்கள் நம் நாட்டில் செயல்பட வாய்ப்புள்ளது.

இந்திய விஞ்ஞானிகள் திசுவளர்ப்பு நுட்பத்தில் மூலாதாரமாக பல ஆராய்ச்சிகள் செய்திருந்தாலும், அவர்கள் அளித்துள்ள விஞ்ஞான நுட்பங்கள் வியாபார வெற்றிக்கு இன்னமும் மாற்றம் செய்யபடவில்லை. இருந்தாலும், இன்றைய நிலையை ஊக்கமளிப்பதாக உள்ளது. மாதிரி தொழிற்சாலை அளவில், திசுவளர்ப்புச் செடி உற்பத்தி நல்ல வெற்றியைத் தந்திருந்தாலும், அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்வதற்கு இன்னமும் சில இடையூறுகள் உள்ளன. அவற்றை நாம் நீக்க வேண்டியுள்ளது. பத்துலட்சம் இளங்கன்றுக்கு குறைவாக உற்பத்தியிருக்குமாயின், அது லாபகரமான தொழிலாக இருக்காது என்பதால், ஒரு திசுவளர்ப்புத் தொழிற்சாலையில் அதிகமான எண்ணிக்கையில் இளங்கன்றுகளை உண்டாக்குவதுதான் சிறந்த வழியாகும்.

ஆசியாவில், 1988-ல் பதினைந்து வியாபார திசுவளர்ப்பு நிறுவனங்கள் செயல்பட்டு வந்தன. இவற்றில் மூன்றில் ஒரு பங்கு, தங்கள் நாட்டுத் தேவைக்கு மட்டுமே உற்பத்தி செய்து வந்தன. கொரியா நாட்டில் 70 சோதனைக்கூடங்களில் 50ஐ தங்கள் தேவைக்கு மட்டுமே தாவரங்களை உற்பத்தி செய்தன. உயிரிய தொழில்நுட்பத்தை நன்கு பயன்படுத்தத் தேவையான வேறுபட்ட தட்பவெப்பநிலையில் வளரும் தாவர இனங்கள் இருந்து, திசு வளர்புக்குத் தேவையான மனித சக்தி இருந்தும், இந்தியா 1987-88 வரை வியாபார ரீதியில், திசு வளர்ப்பை எடுத்தாளக் கூடிய நாடுகளின் பெயர்பட்டியவில் இடம் பெறவில்லை.

ஏ.வி.தாமஸ் நிறுவனம் (ஏ.வி.டி.) ஒரு சிறியசோதனைக் கூடத்தை கேரளாவில் உள்ள மானலூரா என்ற இடத்தில் நிறுவிய போதுதான் வியாபார நோக்குடன் கூடிய திசுவளர்ப்பு இந்தியாவில் வேரூன்ற ஆரம்பித்தது. ஏ.வி.டி. நிறுவனத்தின் ஏலக்காய் ஏற்றுமதி, கவ்தமாலாவின் சிறந்த ஏலக்காய் பயிரினால் பாதிக்கப்பட்ட காரணத்தால், இந்த நிறுவனம் தங்கள் பயிரை திசுவளர்ப்பு மூலம் மேம்படுத்த எண்ணினார். என்.சி.எஸ். நிறுவனம் தயாரித்து வெளியிட்ட சிறுதொழில் நுட்பத்தை பயன்படுத்தி ஏ.வி.டி. நிறுவனம் சிக்கனமானதும் தரமானதுமான செய்முறை ஒன்றை ஒழுங்குபடுத்தினார். இதனால், மேம்படுத்திய ஏலக்காய் ரகத்தை உண்டாக்கினார். இந்த ரகம் மூன்று ஆண்டுகளுக்குப்பதில், இரண்டு ஆண்டுகளிலேயே பயன் தந்தது. மேலும், ஒரு எக்டருக்கு கிடைக்கும் விளைச்சல் 70 கிலோவிலிருந்து 250 கிலோவிற்கு அதிகரித்தது. இதனால் ஒரு எக்டருக்கு ரூ. 8000மாக இருந்த வருமானம் ரூ. 25000மாக உயர்ந்தது. இந்த நிறுவனம் தனது உற்பத்தித் திறனை உயர்த்தியதுடன் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யவேண்டி லில்லி, ஆர்கிட்ஸ் போன்ற அலங்காரச் செடிகளையும் உற்பத்திசெய்ய ஆரம்பித்தது. ஏ.வி.டி. நிறுவனம், இங்கிலாந்து நாட்டின் ஷெல் நிறுவனத்தின் உபநிறுவனமாக பைட்டோனாவாவுடன் அதன் அகில உலக சந்தையை நிறுவிக்கும் உரிமைக்கு கையெழுத்திட்டது. இந்தத் துணிகர முயற்சியினால், 1992-ல்மட்டும் ரூ. 2கோடி லாபம் கிடைத்திருக்கும். ஏ.வி.டி. நிறுவனத்தின் உள்நாட்டு உயரிய தொழில்நுட்ப வருமானம் ரூ. 2.5 கோடியாகும். இது ஆண்டுக்கு ரூ. 12 கோடி என அதிகரிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

இன்னுமொரு வெற்றி வரலாறு ஐ.டி.சி. அக்ரோ நிறுவனத்துக்குச் சொந்தமானது. இந்த நிறுவனம் பி.ஏ.சி. 3425 என்று சூரியகாந்தி கலப்பினத்தை வெளியிட்டது. இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக்குழு நடத்திய தேசிய அளவிலான வயல்வெளிச் சோதனையில், இந்தக் கலப்பினம் மிகச் சிறந்தது எனத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது. இந்த மேம்படுத்திய ரகம் பயிரிட்டதில் இதற்கு முந்திய சிறந்த ரகங்களைவிட 11 சதம் விதை உற்பத்தி அதிகமாகவும், 25 சதம் எண்ணெய் உற்பத்தி அதிகமாகவும் கிடைத்தது. இதனால் எக்டருக்கு ரூ. 4000 அதிக லாபமும் கிடைத்தது. எதிர்காலத்தை தொலைநோக்குக் கண்ணோடு பார்த்த இந்த நிறுவனம் அமெரிக்காவின் வட டக்கோட்டா பல்கலைக்கழகம், உறங்கேரியின் தானிய ஆராய்ச்சிக்கழகம், மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவின் பசிபிக் விதை நிறுவனம் ஆகியவற்றோடு தொடர்பு ஏற்படுத்தியுள்ளது.

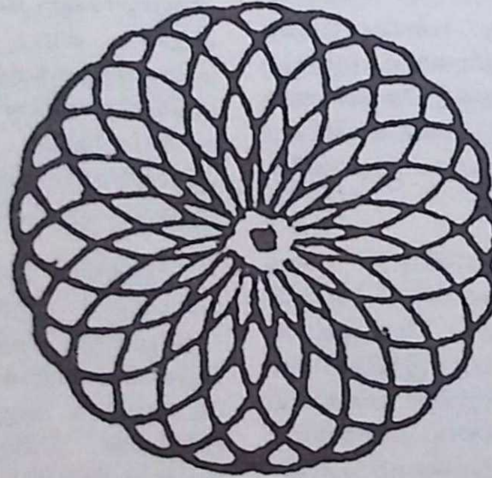
இந்திய அமெரிக்க கலப்பின விதைகள் என்ற பெங்களூர் நிறுவனமும், ரூ. 7 கோடியை உயிரிய தொழில்நுட்பத்தில் முதலீடு செய்துள்ளது. இந்த நிறுவனம் 1992-ல் மட்டும் ரூ. 1.4 கோடிக்கு ஹாலந்து, டென்மார்க். மற்றும் இங்கிலாந்து நாடுகளுக்கு பூக்களை ஏற்றுமதி செய்துள்ளது. நமது நாட்டில், நல்ல மகசூலைத்தரும் ரகங்களை ஏலக்காய் மற்றும் வாழையில் அறிமுகம் செய்துள்ளது. திசுவளர்ப்பு மூலம் உற்பத்தி செய்து வாழை ஒன்பது மாதங்களில் காய்க்க ஆரம்பிக்கின்றது. ஆனால், வழக்கமாக பயன்படும் ரகம் காய்ப்பதற்கு 15 மாதங்கள் எடுத்துக்கொள்ளும். ஸ்பிக் நிறுவனம் 20 கோடி ரூபாய் செலவில் கோவையில் திசுவளர்ப்புத் தொழிலைத் தொடங்கியுள்ளது. தற்பொழுது 50 லட்சம் ரூபாய்க்கு ஏற்றுமதி

செய்யப்படும். அலங்காரச் செடி ரகங்கள் ரூபாய் 2 கோடிக்கு அதிகரிக்கச் செய்ய இந்த நிறுவனம் திட்டம் தீட்டியுள்ளது. இந்த நிறுவனம் லில்லி, கார்னேஷன் மற்றும் சாமந்திப்பூ போன்ற பூச்செடிகளில், திசுவளர்ப்பு ரகங்களை அறிமுகப்படுத்துகிறது. தற்பொழுது ஸ்பிக் நிறுவனம் ஹாலந்து நாட்டு நிறுவனம் ஒன்றுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொண்டு ஐரோப்பா கண்டத்திற்கும் மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவிற்கும் புதுரகங்களை ஏற்றுமதி செய்ய விழைந்துள்ளது.

திசுவளர்ப்பு வியாபாரத்தில் முன்னோடியாகத் திகழும் இந்த நிறுவனங்களைத் தவிர, வேறு சில நிறுவனங்களும் இந்தப் பந்தயத்தில் இறங்கியுள்ளன. பம்பாய் நகரில் இயங்கும் ஹிந்துஸ்தான் லீவர் ஆராய்ச்சி மையம், நச்சுயிரி தாக்காத கரும்பு ரகம் ஒன்றை வெளியிட்டு, தற்பொழுது ஏலக்காய் பயிரிலும், வேலை செய்து வருகிறது. துளைப்புழு தாக்காத ரகம் ஒன்றை உருவாக்க இந்த மையம் முயற்சி மேற்கொண்டுள்ளது.

முடிவுரை

பெரும்பாலும் இலை அலங்காரச் செடிகளும், ஆர்கிட்ஸ்களும், பழ மரங்களும் மலைத் தோட்டப் பயிர்களுமே, திசுவளர்ப்பு மூலம் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. இருந்தாலும், காடுகளை அலங்கரிக்கும் மரங்களையும் பெருக்கம் செய்திட தற்பொழுது திசு வளர்ப்பு முறை தூண்டி விடப்பட்டுள்ளது. இந்திய அரசின், உயிரிய தொழில் நுட்பத்துறையினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட நிபுணர்குழு 14 முக்கிய மரங்களை திசுவளர்ப்பு முறை மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்வதற்கு தேர்ந்தெடுத்தது. இதற்காக இரண்டு மாதிரி தொழிற்சாலைகளை, என்.சி.எல், பூனா மற்றும் டாடா சக்தி ஆராய்ச்சி நிலையம், புதுடில்லியிலும் நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தத் தொழிற்கூடங்கள், ஒரு ஆண்டுக்கு சில மில்லியன் செடிகளை உருவாக்குகின்ற ஆற்றல் உடையனவாகும். இவற்றில் உருவாகின்ற நாற்றுக்கள், வனத்துதுறையுடன் இணைந்து பல இடங்களில் சோதனைக்காக நடப்பட்டு வருகின்றன.



வேளாண் கருவிகளும் விவசாய முன்னேற்றமும்

முனைவர் எம். பாலசுப்பிரமணியன்,
கு. அரங்கசாமி மற்றும் டி. வி. ஜாப்

முன்னுரை :

தமிழகத்தில் நமது உழவர்கள் பின்பற்றும் சாகுபடி முறைகள் பண்டைக்கால மரபுகளையே பெரிதும் சார்ந்திருக்கின்றன. இயந்திரங்களின் உபயோகம் மிகவும் குறைவு என்றே குறிப்பிடலாம். மரக்கலப்பை ஒன்றுதான் பரவலாக உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. சிறிது காலமாக (டிராக்டர்களும்) விசைக் கலப்பைகளும் வேளாண்மையில் ஓரளவு பங்கு பெற தொடங்கியுள்ளது. தற்போதுள்ள தானிய உற்பத்தி அளவான 177 மில்லியன் மெட்ரிக் டன் என்பது குறைந்தபட்சம் 250 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாக இன்னும் 5 ஆண்டுகளில் உயர்த்தப்பட வேண்டும். வேளாண்மையை இயந்திரமயமாக்குதலே இதற்கு ஒரே வழி.

வளர்ந்த நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது பண்ணையில் உபயோகிக்கப்படும் இயந்திர சக்தியின் அளவு நமது நாட்டில் மிகவும் குறைவு. எடுத்துக்காட்டாக நமது நாட்டில் ஓர் எக்டருக்கு 0.53 குதிரைச் சக்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் வளர்ச்சியடைந்துள்ள நாடுகளில் இது சுமார் 5.5 குதிரை சக்தியாக இருக்கிறது. நமது சக்தி அளவை குறைந்தபட்சம் 1.5 குதிரைத்திறன் என்ற நிலைக்கு உயர்த்தினால்தான் வேளாண்மையில் நாம் புரட்சிகரமான முன்னேற்றத்தை விரைவில் அடைய முடியும்.

தற்போது பலதரப்பட்ட வேளாண் கருவிகள் அறிமுகபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை டிராக்டர் மற்றும் விசைக் கலப்பையால் இயக்கப்படுபவை, மாடுகளால் இழுக்கக்கூடியவை மேலும் மனித ஆற்றலால் இயங்குபவை எனப் பிரிக்கலாம். இவற்றில் சில முக்கியமான கருவிகளைப்பற்றிக் காண்போம்.

உழவுக்கருவிகள்

நவீன இரும்புக் கலப்பை (மாடுகளால் இழுக்கக் கூடியது

நவீன இரும்புக் கலப்பையின் எல்லாப் பாகங்களும் ஏர்க்கால் நீங்கலாக இரும்பினால் ஆனவை. இக் கலப்பையில் கொழுத் தேயத்தேய முன்னால் நீட்டிக் கொள்ளலாம். இதைப் பயன்படுத்தி மண்ணை ஒருபுறமாகப் புரட்டிப்போட வேண்டும் என்று

விவசாயிகள் விரும்பினால் அதற்கான வளை பலகை இணைப்பு ஒன்றை இக் கலப்பையுடன் பொருத்திப் பயன்படுத்தலாம். இதன் பாகங்களை எளிதாகக் கழற்றி ஒரு இடத்திலிருந்து வேறு ஓர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லலாம். நாள் ஒன்றுக்கு இக்கலப்பையைக் கொண்டு ½ எக்டர் நிலத்தை உழவு செய்யலாம்.

உளிக்கலப்பை (டிராக்டரால் இயக்கக்கூடியது)

இக் கலப்பை 45 செ.மீ. முதல் 70 செ.மீ. வரை ஆழம் செல்லக்கூடிய ஒரே கொழுவைக் கொண்டது. களிமண் பாங்கான நிலங்களில் பலமுறை டிராக்டர் கொண்டு உழவு செய்யும் பொழுது கலப்பை செல்லும் ஆழத்திற்கு அடியில் ஒரு கடின படுக்கை உருவாகி மழைநீர் ஊடுருவலையும் செடிகளின் வேர் வளர்ச்சியையும் அதிக அளிவில் பாதிக்கிறது. இந் நிலங்களில் உளிக்கலப்பை கொண்டு சில ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை கோடை காலத்தில் உழவு செய்தால் நிலத்தடி கடின படுக்கை உடைந்து நிலத்தின் நீர் வளத்தையும் பயிர் விளைச்சலையும் பெருக்கும். இக்கலப்பை டிராக்டரின் டயர்களின் இடைவெளிக்குச் சமமான இடைவெளியில் அடுத்தடுத்து உழவு செய்ய வேண்டும். இதைப் பயன்படுத்தி மணிக்கு ஓர் எக்டர் நிலத்தை உழவு செய்யலாம். டிராக்டரைக் கொண்டு உழும் சட்டிக்கலப்பை வளை பலகை கலப்பை மற்றும் கொத்துக்கலப்பைகளை உபயோகித்து முதல்நிலை உழவைச் செய்யலாம்.

விதைக்கும் கருவிகள்:

மாடுகளால் இழுக்கப்படும் விதைக் கருவி:

இக்கருவியில் மூன்று சால் போடும் கலப்பைகள் உள்ளன. கலப்பைகளுக்கு மேலே விதைப் பட்டி ஒன்று உள்ளது. பெட்டியினுள் விதைகளை ஒவ்வொன்றாக எடுக்கும் வகையில் சிறிய கரண்டி போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இந்த அமைப்பும் அருகில் உள்ள தேங்காய்நார்ப் புருசும் விதைகள் உடையாமல் ஒவ்வொன்றாக எடுத்து ஒரு குழாய் போன்ற அமைப்பில் விழும்படியாகச் செய்கின்றன. குழாயின் அடிப்பகுதி நேரிடையாகச் சால்போடும் கலப்பையின் நுனி பாகத்தில் ஒரு ரப்பர் குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் போடப்படும் ஒவ்வொரு விதையும் வேறெங்கும் சிதறாமல் நேரிடையாக சாலின் அடி மட்டத்தில் விழுகின்றது. ஒரு நாளைக்கு மூன்று ஏக்கர்வரை விதைக்கலாம்.

டிராக்டரால் இழுக்கப்படும் விதைக்கருவி:

டிராக்டரால் விதைக்கும் கருவியால் ஒரு நாளில் 4 எக்டர்வரை விதைக்கலாம். கொத்துக்கலப்பையின் மேல் பாகத்தில் இணைக்கக்கூடிய வகையில் இக் கருவியின் அமைப்பு உள்ளது. வேலை செய்யும் விதமானது மாடுகளால் இழுக்கப்படும் கருவியைப் போன்றதே ஆகும். ஆனால் மூன்று சால்களுக்குப் பதிலாக ஒன்பது சால்களில் விதைகள் விழுகின்றன.

ஆழ்ச்சால் அகலப்பாத்தி அமைத்து விதைக்கும் கருவி:

மானாவாரிப் பகுதிகளில் ஆழசால் அகலப்பாத்தி முறையில் விதைப்புப் செய்தால் மழைநீர் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் தேக்கப்பட்டு அ மண் ஈரம் அதிக நாள்களுக்குக் கிடைப்பதாக ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன. ஆழசால் அகலப்பாத்தி முறையில் 1.5 மீட்டர் இடைவெளியில் பெரிய சால் போடப்படுகிறது. சால்களுக்கு இடைவெளியில் 1.25 மீட்டர் அகலமுள்ள பாத்தி கிடைக்கிறது. இந்தப் பாத்தியில் நிலக்கடலை, சோளம், துவரை, காராமணி போன்ற பயிர்களை தனிப்பயிராகவோ, கலப்புப் பயிராகவோ விதைக்கலாம். இந்த ஆழச்சால் அகலப்பாத்தியை மணல் சாரிப்பகுதிகளில் நிலச்சரிவிற்குக் குறுக்கே போடவேண்டும். களிமண் பகுதிகளில் சரிவின் வாட்டத்தில் போட வேண்டும். இக் கருவியைக் கொண்டு ஒரு நாளில் 10 ஏக்கர்வரை விதைப்பு செய்யலாம்.

களை எடுக்கும் கருவிகள்:

நீண்ட கைப்பிடி கொண்ட களை எடுக்கும் கருவி:

இக் கருவியைக் கொண்டு முதுகை வளைக்காமல் நின்ற நிலையில் நடந்தவாறு களையெடுக்கலாம். ஒரு நாளில் சாதாரண முறையைவிட இரண்டு பங்கு அதிகப் பரப்பளவில் களையெடுக்கலாம். இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. ஒன்று மணற்பாங்கான நிலத்திற்கும், மற்றொன்று களிமண் நிலத்திற்கும் ஏற்ற வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

நெல் பயிரில் களைஎடுக்கும் கருவி:

இக் கருவியானது எளிதில் சுழலும் வண்ணம் பொருத்தப்பட்டுள்ள உருளைப் பகுதியையும், எளிதில் சேற்றில் தள்ளிச் செல்வதற்கேற்ற மிதப்பான் போன்ற அமைப்பையும் கொண்டது. மேலும், இயக்குபவர் நடந்தவாறே தள்ளிச் செல்ல நீண்ட காம்புகளாலான கைப்பிடியொன்றும் இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓர் உருளையைக் கொண்ட கருவியால் ஒரு வரிசையிலும் அதேபோல் இரண்டு உருளைப் பகுதியைக் கொண்ட கருவியில் ஒரே சமயத்தில் இரண்டு வரிசையிலும்



உளிக்கலப்பை - டிராக்டரால் இயக்கக்கூடியது.



நவீன இரும்புக் கலப்பை - மாடுகளால் இழுக்கக்கூடியது

எளிதில் களை எடுக்கலாம். கருவியை முன்னும் பின்னுமாக அசைத்து இயக்கும்போது உருளைப் பகுதியில் உள்ள வளைந்த கத்தி போன்ற பகுதி களையை வேரோடு அகற்றி விடுகிறது. கருவியை இயக்கிச் செல்பவர் அவற்றின் மீது நடந்து செல்லும்பொழுது களைகள் மண்ணுக்குள் புகுத்தப் பட்டு மக்கி அழுகுவதற்கு ஏதுவாகிறது. ஒரு உருளைப் பகுதியைக் கொண்ட கருவியைப் பயன்படுத்தி ஒரு நாளில் 0.1 ஏக்கர் வரையிலும் இரண்டு உருளைகளைக் கொண்ட கருவியால் 0.2 ஏக்கர் வரையிலும் களையெடுக்க முடியும்.

பயிர்ப்பாதுகாப்புக் கருவிகள்

வேளாண்மைத் தொழிலில் பயன்படும் கருவிகளில் பயிர்ப்பாதுகாப்புக் கருவிகள் முக்கியமான இடத்தைப் பெற்றுள்ளன. பயிர்களுக்கு திரவமருந்து தெளிப்பதற்கு பல வகையான கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. அவற்றில் சில நவீன கருவிகளைப் பற்றிய விவரங்கள்:

மின்கலத்தால் இயங்கும் திரவமருந்து தெளி கருவி:

இந்தத் தெளிப்பானைப் பயன்படுத்தி 1.5 மீட்டர் அகலத்திற்குத் திரவ மருந்து தெளிக்கலாம். இக்கருவியில் பயன்படுத்தப்படும் ஆறு வோல்ட் டி. சி. பேட்டரி மோட்டார் சைக்கிளில் இருக்கும் பேட்டரியைப் போன்றது. இந்தப் பேட்டரியை மின்னூட்டம் செய்து கொள்ளலாம். ஒரு முறை முழுவதும் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட பேட்டரியால் சுமார் 8 மணி நேரம் வரை பயன்படுத்த முடியும். இந்த தெளிப்பானில் உள்ள கலன் ஒரு லிட்டர் கொள்ளவு கொண்டது. திரவ மருந்துடன் கலந்து தெளிப்பதற்கு மற்ற தெளிப்பான்களைப் போல் அதிகத் தண்ணீர் கலக்காமல்கூட மருந்தினைத் தெளிக்கலாம்.

விசை கலப்பையால் இயங்கும் உயர் மர தெளிப்பான்:

இந்த தெளிப்பானில் பவர்டில்லரின் (விசை கலப்பை) நடுப்புறம் மேல் பாகத்தில் 2 குதிரைச் சக்தி கொண்ட 'பம்ப்' பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அதிலிருந்து இரு குழாய்கள் ஒன்று திரவ மருந்து தொட்டிக்கும், மற்றொன்று தெளிப்பான் நாசில்களுக்கும் செல்கின்றன. மூன்று, 4 மீட்டர் நீளமுள்ள அலுமினிய தெளிப்புக்குழல் ஒவ்வொன்றிலும் 5 நாசில்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவை மரங்களின் எல்லா புறங்களிலும், ஒரே சமயத்தில் தெளிக்கப்படுகின்றது. இதைக் கொண்டு மா, கொய்யா, சப்போட்டா போன்ற பழ மரங்களுக்கு மருந்தினை விரைவாகவும், எளிதாகவும் தெளிக்கலாம். பவர் டில்லரால் மரங்களுக்கிடையில் சுலபமாக செல்ல இயலுகிறது. இத்தெளிப்பானைக் கொண்டு ஒரு மணியில் சுமார் 25 மரங்களுக்கு மருந்து தெளிக்கலாம்.

அறுவடைக்கான இயந்திரங்கள்

அறுவடைக்கான இயந்திரங்கள் சிலவற்றைப் பற்றி இங்குக் காண்போம்.

நெல் அறுவடை இயந்திரம்

கருவி முன்னோக்கிச் செல்லும்போது கூம்பு அமைப்புகள் நெல்தாள்களைச் சீராக அறுவடைப் பகுதிக்குப் பிரித்துக் கொடுக்கின்றன. நட்சத்திரச் சக்கரங்களும் ஸ்பிரிங் கம்பிகளும் தாள்களை அணைத்து பிடித்து வெட்டுவதற்கும் ஏதுவாக இறுக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. வெட்டும் பிளேடுகள் தாள்களை வெட்டுகின்றன. நிலைத்தகடு வெட்டப்பட்ட தாள்களை தாங்கி நிறுத்துகிறது. நட்சத்திர சக்கரங்களும் கன்வேயர் பெல்டுகளும் வெட்டுண்ட தாள்களை ஒரு புறமாக வெளியேற்றுகின்றன. இங்ஙனம் கருவியின் மூலம் அறுவடை செய்யப்பட்டு வெளியேற்றப்பட்ட நெற்பயிர் ஒரே சீராக வரிசையாக வயல் பரப்பில் விழுகிறது. இக்கருவியில் ஒரு நாளில் 1.5 எக்டர் வரை நெல் அறுவடை செய்யலாம்.

பவர்டில்லரால் இயங்கும் உருளைக்கிழங்கு தோண்டும் கருவி

இக்கருவி உழுசால் கலப்பையைப் போன்ற அமைப்பை உடையது. இரும்புத் தகட்டினாலான முக்கோண வடிவம் கொண்ட உழுசால் கலப்பை ஒரு வளைவான இரும்புச் சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இக்கருவி பவர் டில்லரின் பின்புறம் பொருத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. உழுசால் கலப்பையின் பின்புறம் சல்லடைப் போன்று இரும்புப் பட்டைகள் இடைவெளி விட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. உழுசால் கலப்பை மண்ணைத் தோண்டிச் செல்லும் பொழுது உருளைக்கிழங்குடன் வரும் மண் இந்த இடைவெளி வழியாக நிலத்தில் விழுகிறது. நாளொன்றுக்கு ஓர் ஏக்கர் நிலத்தில் உருளைக் கிழங்குகளைத் தோண்டலாம்.

முடிவுரை

திட்டமிட்ட முறையில், குறித்த காலத்தில் வேளாண் பணிகளைச் செய்வதில் மூலம் அதிக விளைச்சல் கிடைக்கும். உதாரணமாகக் குறித்த காலத்தில் களை எடுப்பதின் மூலம் 25லிருந்து 50 சதம் வரை அதிக

விளைச்சல் பெறமுடியும். அதேபோல் குறித்த காலத்தில் மருந்து தெளித்தல், அறுவடை ஆகியவைகளுக்கு நவீன கருவிகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் 10லிருந்து 15 சதம் அதிக மகசூல் கிடைக்கும். இப்படிப்பட்ட உபயோகங்கள் இருந்தும் பண்ணை இயந்திரமாக்குதல் கீழ்க்காணும் சில காரணங்களால் தடைபடுகிறது.

* குறைந்த பயிரிடு நில அளவு
* அதிக முதலீடு
* சரியான தொழில்நுட்பம் இல்லாமை
* நல்ல தரமான இயந்திரங்களின் உதிரிப் பாகங்கள் கிடைக்காத நிலைமை
* பயிற்சி மற்றும் விரிவாக்கம் இல்லாமை
* தகுந்த தொழிற்கூடங்கள் இல்லாமை
* இதர சமூகத் மற்றும் பொருளாதார காரணங்கள்

இக் காரணங்களைக் கடந்து நமது விவசாயத்தைச் சிறந்த முறையில் இயந்திர மயமாக்க விவசாய பொறியியலுக்காகத் தனி விரிவாக்க மையங்கள் தமிழ்நாட்டில் துவக்கப்பட வேண்டும். இவைகள் மூலம் இயந்திரங்களை விவசாயிகள் இடையில் பிரபலபடுத்த வேண்டும். சிறந்த தரமான கருவிகளை உற்பத்தி செய்ய சிறு தொழில் நிறுவனங்கள் ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும். டிராக்டரைப் போல் கருவிகள் வாங்குவதற்கும் அரசு மானியம் வழங்கப்படல் வேண்டும்.



சிப்பிக்காளான் வளர்ப்பில் புதிய தொழில்நுட்பங்கள்

முனைவர் த. மாரிமுத்து

முன்னுரை:

காளான் என்பது பூசண வகையைச் சார்ந்த பச்சையமில்லா ஒருவகை நுண்ணுயிராகும். இயற்கையில் சுமார் பத்தாயிரம் வகையான உணவுக்குக் உகந்த காளான்கள் கிடைத்த போதிலும், சில காளான் வகைகள் மிகச் சிறந்த உணவாகக் கருதப்பட்டு வந்துள்ளன. இவற்றில் எழுபது வகையான காளான்களைச் செயற்கையாக வளர்க்க இயலும். எல்லாக் காலங்களிலும் தொடர்ந்து காய்கறிகள்போல் காளான் வகைகளும் கிடைப்பதற்குச் செயற்கை முறையில் காளான் வளர்க்க பல எளிய முறைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வகைக் காளானும் ஒரு குறிப்பிட்ட வளர்ப்புச் சூழலில்தான் அதிக விளைச்சல் தரும். இந்தியாவில் மூன்று வகையான காளான்கள் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. அவை வைக்கோல் காளான், சிப்பிக் காளான் மற்றும் மொட்டுக் காளான்களாகும்.

தமிழகத்தின் எல்லாப் பகுதிகளும் சிப்பிக் காளான் வளர்க்க ஏற்றவை. சிப்பிக் காளானின் உற்பத்தித் திறன் வேறெந்தக் காளான் வகையைக் காட்டிலும் மிகவும் அதிகம். நல்ல வளர்ப்புச் சூழலில் 150 சதம் வரை விளைச்சல் தர வல்லது.

குடில்களில் காளான் வளர்க்கும் முறையினால் குறைந்த இடத்தில் அதிகமான தரமான உணவை உற்பத்தி செய்ய முடியும்.

தமிழகத்தில் ஆண்டுதோறும் சுமார் 20 மில்லியன் டன்கள் பண்ணைக் கழிவுகள் கிடைக்கின்றன. நெல்வைக்கோல், கரும்புச்சக்கை, மக்காச்சோளக் கதிர்ச் சக்கை, பருத்திமாவு, சிறுதானியப் பயிர்த் தட்டை போன்றவை இதில் அடங்கும். இவற்றில் கால் பங்கைக் காளான் வளர்க்கப் பயன்படுத்தினாலும் சுமார் 2 மில்லியன் டன்கள் காளான் உற்பத்தி செய்ய வாய்ப்புள்ளது என்றால் மிகையாகாது. காளான் வளர்த்த பிறகு கிடைக்கக்கூடிய எஞ்சிய கழிவுகளில் அதிகம் தழைச்சத்துச் சேர்வதால் அவற்றை நல்ல எருவாகப் பயன்படுத்தலாம். குறிப்பாக எஞ்சிய வைக்கோலை நல்ல மாட்டுத் தீவனமாகவும்

இவ்வளவு சிறப்பு வாய்ந்த காளானை செவ்வனே சாகுபடி செய்து, புரத உற்பத்தியைப் பெருக்கவும் நாட்டின் பொருளாதாரத்தை வளர்க்கவும் வேளாண் பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து நடத்தும் ஆய்வுகளால் பல புதிய தொழில்நுட்பங்களைக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

மூலப்பொருள்கள்:

பண்ணைக் கழிவுகளாக நெல் வைக்கோல், சோளத் தட்டைகள், மக்காச்சோளக் கதிர்ச் சக்கைகள், ஏனைய சிறுதானிய பயிர்த் தட்டைகள், கரும்பாலைச் சக்கை, பருத்திமார், பஞ்சாலைக் கழிவுகள், தென்னை நார்க் கழிவு, மரத்தூள் ஒரு சில களைச் செடிகள் ஆகியவை எளிதில் கிடைக்கின்றன. இவற்றைச் சிப்பிக் காளான் வளர்க்கப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும், சிப்பிக் காளான் வித்தைப் பயன்படுத்திக் கழிவுகளை மக்கச் செய்தும் பண்ணைக் கழிவுகளைப் பயனுள்ள முறையில் பயன்படுத்த முடியும். இப் பண்ணைக் கழிவுகள் காளான் வளர்க்க மிகச் சிறந்தது, (60 - 100%) சிறந்தது (50 - 60%) ஓரளவுக்குச் சிறந்தது (40 - 50%) என விளைச்சல் திறனுக்கேற்ப பிரித்துக்கொள்ளலாம்.

மூலப்பொருள்களின் குணங்கள்:

பண்ணைக் கழிவுகளில் பெரும்பாலும் செல்லுலோஸ் மற்றும் லிக்னின் போன்ற அங்ககப் பொருள்களே அதிகம் உள்ளன. சிப்பிக் காளானின் விளைதிறன் இவ் வங்ககப் பொருள்களைப் பொறுத்துள்ளது. குறிப்பாகச் செல்லுலோஸ் அதிகமாகவும் லிக்னின் குறைவாகவும் உள்ள மூலப் பொருள்கள் மிகவும் சிறந்தது.

சிப்பிக் காளான் வளர்க்க உருளைப் படுக்கை முறையையே பயன்படுத்தலாம். ஆனால் கழிவுகளின் தன்மைக்கேற்ப மாற்றங்களைச் செய்யவேண்டும்.

வைக்கோலைப் பதப்படுத்தும் புதிய முறை

வைக்கோலை இம் முறைகளில் பதப்படுத்த நிறைய எரிபொருள்கள் தேவைப்படும். இரசாயன முறையில் வைக்கோலைப் பதப்படுத்தும் புதிய சிக்கன முறை சிறந்தது. இதனால் களைப்பூசணங்கள் அதிகம் தோன்றுவதில்லை. காளான் விளைச்சலும் 25 சதம் வரை அதிகரிக்கிறது.

செய்முறை: (10 கிலோ வைக்கோலைப் பதப்படுத்த)

நூறு லிட்டர் கொள்ளவுள்ள ஒரு ஜி. ஐ. டிரம்மில் 90 லிட்டர் தண்ணீர் நிரப்ப வேண்டும்.

தனியாக ஒரு வாளியில் 10 லிட்டர் தண்ணீர் எடுத்து அதில் 15 கிராம் பாவிஸ்டின் மற்றும் 125 மி. லி. பார்மலின் ஆகியவைகளை இட்டு ஒரு குச்சியால் நன்கு கலக்கி டிரம்மில் ஊற்ற வேண்டும்.

10 கிலோ வைக்கோல்த் துண்டுகளைக் கரைசலில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சேர்த்த பிறகு 16 மணி நேரம் ஊறவைக்க வேண்டும். டிரம்மின் வாய்ப் பகுதியைப் பாலிதீன் விரிப்பால் மூடி வைக்க வேண்டும். ஊற வைத்த வைக்கோலை வழக்கம்போல் உலர்த்திப் படுக்கை தயார்செய்ய வேண்டும்.

விளைச்சலைப் பெருக்க

சிப்பிக் காளான் சாகுபடியில் பண்ணைக் கழிவுகளே பயன்படுத்தப்படுவதால் காளான் பூசண இழை வளர்ச்சிக்குத் தேவையான எல்லா உணவு வகைகளும் பண்ணைக் கழிவுகளிலிருந்து கிடைக்க வாய்ப்பில்லை. மகசூல் திறனை அதிகரிக்க வேப்பம் பிண்ணாக்கு மிகவும் சிறந்தது. இம்முறையினால் 20 சதம் மகசூல் அதிகரிப்பதுடன் களைப் பூசணம் மற்றும் போரிட் ஈக்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

செய்முறை

வேப்பம் பிண்ணாக்கைக் காயவைத்து பின் பொடி செய்து சுத்தம் செய்த காலிப் புட்டிகளில் போட்டு 20 ராத்தல் அழுத்தத்தில் ஒரு மணி நேரம் தொற்று நீக்கம் செய்யவும். சுமார் 2 கிலோ ஈர எடையுள்ள ஒரு படுக்கைக்கு 100 கிராம் என்ற அளவில் படுக்கை தயாரிக்கும் முன்பு பிண்ணாக்கை வைக்கோலுடன் நன்கு கலந்து ஈரப்பதம் சரியாக உள்ளதா என்று சோதித்தபின் வழக்கம்போல் படுக்கைகளைத் தயார் செய்ய வேண்டும்.

பை நீக்கும் முறை

சிப்பிக்காளான் படுக்கையில் பூசன இழை யோட்டம் முடிந்தவுடன் (15 - 20 நாள்கள்) பாலிதீன் பையை முழுவதுமாக நீக்கிவிட்டு படுக்கையை காளான் வளர்ச்சிப் பருவத்திற்குப் படுத்தப்படுகிறது. இந்நிலையில் படுக்கைக்குத் தினமும் இருமுறை தண்ணீர் தெளிக்க வேண்டியுள்ளது. தண்ணீர்ப் பற்றாக்குறை மற்றும் காற்றோட்டம் அதிகம் உள்ள குடில்களில் காளான் இழைகள் பரவி முடிந்ததும் கூர்மையான கத்தி அல்லது சுத்தமான பிளேடினால் சுமார் 5 செ. மீட்டர் விட்டமுள்ள துளைகளை ஐந்து இடங்களில் இடவும். அல்லது செவ்வக வடிவில் (10, 5 செ.மீ.) ஐந்து இடங்களில் பையை வெட்டி எடுக்கலாம்.

ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் குறைந்தது 5 செ.மீ. இடைவெளி இருக்க வேண்டும். இம்முறையில் ஏதேனும் ஒன்றைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலம் விரைவில் படுக்கைகள் உலர்வது தடுக்கப்படுகிறது. படுக்கைக்கு தெளிக்கத் தேவையான தண்ணீரின் அளவுப் பாதியாகக் குறைகிறது. குறைந்த நாளில் காளான் முதிர்ச்சி யடைகிறது. மகசூலும் 4 சதம் அதிகம் கிடைக்கிறது.

காளான் வித்துப் பை

காளான் வித்துகள் காலி குளுகோஸ் புட்டி அல்லது பால் புட்டிகளில் தயாரிக்கப்பட்டுக் காளான் வளர்ப்போருக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. புட்டிகளின் விலையும், தொலைதூரத்திற்கு அனுப்பும்போது அதிகமான பார்சல் செலவும் ஆகின்றன. மேலும் வித்துப் புட்டிகள் உடைந்துவிடும் வாய்ப்பும் உள்ளது. காலிப்புட்டிகளின் விலையும் தற்போது அதிகரித்து வருகிறது. ஆகையால் காளான் வித்துகளை மாற்று முறையில் பாலிப்ரொபைலின் பைகளில் தயாரிக்கும் முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பாலிப்ரொபைலின் பை (80 காஜ்) 26 x 10 செ. மீ., கெட்டியான உருளைவடிவத் துத்தநாகம் அல்லது அலுமினியத்தாலான வளையம் (உயரம் : 3.0 செ. மீ. விட்டம்: 3.0 செ.மீ.) ஆகியவை தேவை. பாலிப்ரொபைலின் பையின் வாய்ப் பகுதியைக் குவித்து வளையத்தினுள் செலுத்திச் சுமார் 3.5 செ.மீ. உயரத்திற்குப் பையை வெளியில் இழுத்துப் பையின் வாய்ப்பகுதியை விரித்து வளையத்தை யொட்டி வெளிப்புறமாக கீழ் நோக்கி மடித்து விடவும். இப்போது பையின் அமைப்பு ஒரு காலி குளுகோஸ் புட்டி போன்றிருக்கும். ஈரம் உறிஞ்சாத பஞ்சு கொண்டு வாய்ப் பகுதியை எளிதாக மூடலாம். வித்துப் புட்டிகளில் காளான் விதை தயாரிக்கும் முறையைப் பின்பற்றி வித்துப் பைகளைத் தயாரிக்கலாம்.

புதிய முறையில் குடில் மற்றும் படுக்கைகள் அமைத்தல்

சாதாரணமாக தென்னங்கீற்று வேய்ந்த குடிலைக் காளான் சாகுபடி செய்யப் பயன்படுத்தலாம். காளான் குடிலை இரண்டாகத் தடுத்து ஒன்றை வித்துப் பரவும் அறையாகவும் மற்றொன்றைக் காளான் தோன்றும் அறையாகவும் பயன்படுத்தலாம். புதிய முறையில் குடிலின் உட்பகுதி தரைமட்டத்திலிருந்து சுமார் இரண்டரை முதல் மூன்று அடி ஆழம்வரை பள்ளமாக அமைத்துக்கொண்டு நான்கு புறமும் மண் சரிந்து விடாமலிருக்க ஒற்றைக் கல்லில் கீழிலிருந்து சுவர் எழுப்பிக் கொள்ளலாம். நான்கு புறமும் அடைப்பதற்குப் பதில் சுவர் பயன்படுத்தப்படும். இது அறையைக் குளிர்ச்சியாக வைத்துக்கொள்ள எளிதான முறையாகும்.

உறி முறையில் படுக்கைகள் அமைத்தல்

சாதாரணமாகப் படுக்கைகளை நான்கு அடுக்குகள் கொண்ட மரத்தினாலான அலமாரி போன்ற அமைப்பில் அடுக்கி வைக்கும் முறை பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அதற்குப் பதில் நைலான் கயிறு கொண்டு கிராமங்களில் உறிகட்டுவதுபோல் அமைத்து அதில் படுக்கைகளை மூன்று நான்கு அடுக்குகளாக அமைத்துத் தொங்க விடலாம். இந்த முறையில் படுக்கைகளை காளான் பூசண இழை பரவி முடிந்தவுடன் காளான் தோன்றும் தனி அறைக்கு மாற்றத் தேவையில்லை. மேலும் காளான் தோன்ற சாதாரணமாக முழுமையாகப் பை நீக்கும் முறையைவிட்டு துளையிடும் முறையில் காளான்கள் தோன்றச் செய்யலாம்.

பூச்சி மற்றும் நோய்

சிப்பிக்காளானைப் போரிட் ஈ தாக்குவதால் காளான் இழைகளின் வளர்ச்சி பாதிக்கப் படுகிறது. இவை தோற்றத்தில் வீட்டு ஈக்களைப்போல் மிகச் சிறியதாக இருக்கும். காளான் குடிலுக்கு வெளியே இனச்சேர்க்கை நடைபெற்க்று கருவுற்ற பெண் ஈக்கள் சன்னல்கள் வழியாக நுழைந்து படுக்கையில் உள்ள துளைகளின் ஓரங்களில் 40 முதல் 50 முட்டை களையிடுகின்றது. இரண்டு நாள்களில் வெண்மை நிறப் புழுக்கள் தோன்றிப் பூசண இழைகளைத் தின்று வளர்கின்றன. இதனால் படுக்கைகள் கெட்டுவிடுவதுடன் களைப் பூசணங்களும் பரவ ஏதுவாகின்றது. இவற்றைக் கட்டுப்படுத்த சில எளிய முறைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

காளான் குடில்களின் சன்னல்கள் மற்றும் கதவுகளுக்குப் பூச்சிகள் புகாத (35 காஜ்) கம்பி அல்லது நைலான் வலைகள் பொருத்தப்படவேண்டும். காளான் படுக்கை தயாரிக்கும் பொழுது வைக்கோலின் ஈரப்பதம் சரியாக இருக்க வேண்டும். வைக்கோலைப் பதப் படுத்திய பின் உலர்ந்து கொண்டிருக்கும் பொழுது வேப்பெண்ணெய்க் கலவையைத் தெளித்து (ஒரு லிட்டர் தண்ணீரில் 10 மி. லி. வேப்பெண்ணெய் 2 மி. லி. டீபால் கலந்து கரைசல் தயார்செய்து கொள்ளவும் ஈரப்பதத்தைச் சோதித்த பிறகு படுக்கை தயார் செய்யவேண்டும். அல்லது வேப்பெண்ணெய் அல்லது பி. எச். சி. 10 சதத் தூள் இதில் ஏதாவது ஒன்றை

கலந்து கரைசல் தயார்செய்து கொள்ளவும் ஈரப்பதத்தைச் சோதித்த பிறகு படுக்கை தயார் செய்யவேண்டும். அல்லது வேப்பெண்ணெய் அல்லது பி. எச். சி. 10 சதத் தூள் இதில் ஏதாவது ஒன்றை படுக்கையின் துளைகளின் மேல் படுக்கை தயாரித்தவுடன் ஒரு முறையும் ஒரு வார இடை வெளியில் மறுமுறையும் தடவி விடுவதால் போரிட் ஈக்களைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். மேலும் காளான் பூசண இழைகள் சாதாரண படுக்கையைவிட இரண்டு நாள்களுக்கு முன்பே பரவி, விரைவில் மொட்டுகள் தோன்றி முதிர்ச்சி அடைகின்றன. 10 முதல் 15 சதம் அதிக விளைச்சல் கிடைக்கிறது. பிற காய்கறிப் பயிர்களைப் போலவே காளானும் சிலவகை பாக்டீரயா கிருமிகளால் தாக்கப்படுகிறது. சூடோமொனாஸ் என்னும் வகையைச் சார்ந்த சில பாக்டீரியாக்களால் காளான் அழுகி விளைச்சலில் 10 சதம் வரை பாதிப்பு ஏற்படுவதுடன் தரமும் பாதிக்கப்படுகிறது. இதைக் கட்டுப்படுத்த படுக்கைகளின்மேல் தெளிப்பதற்கு குளோரின் கலந்த தண்ணீரைப் பயன்படுத்தலாம் (10 லிட்டர் தண்ணீரில் 2 கிராம் பிளீச்சிங் பவுடரைக் கலந்து பயன்படுத்தவும்).

தமிழகத்திற்கேற்ற சிப்பிக் காளான் ரகங்கள்

சிப்பிக் காளானில் சுமார் 39 இனங்கள் உள்ளதாகக் கண்டறியப் பட்டுள்ளது. இந்தியாவில் மட்டும் ஆறுவகைச் சிப்பிக் காளான்கள் பல்வேறு பகுதிகளில் வளர்வதாகக் கருதப்படுகிறது. இருப்பினும் தமிழகத்தில் கோடைகாலத்தைவிட (தை - பங்குனி) குளிர்காலங்களில் (ஆவணி - மார்கழி) சிப்பிக் காளான் ரகங்கள் அதிக விளைச்சலைத் தரவல்லன.

எம்.- 2 எனும் சாம்பல்நிற சிப்பிக் காளான் (பிளிரோட்டஸ் சஜோர்காஜி) மற்றும் கோ-1 எனும் வெள்ளைநிற சிப்பிக் காளான்கள் ஆண்டு முழுவதும் பயிரிட ஏற்றவையாகும். கோடையில் பொதுவாக விளைச்சல் குறையும். அச்சமயத்தில் பிளிரோட்டஸ் பிளாட்டிபஸ் எனும் இரகத்தைப் பயிரிடலாம். குளிர்காலங்களில் பிளிரோட்டஸ் ப்ளோரிடா எனும் (மங்கிய வெள்ளை நிறம்) சிப்பிக் காளான் சிறப்பாக வளரவல்லது.

முடிவுரை

தமிழகத்தின் ஒவ்வொரு தட்பவெப்ப மண்டலத்திற்கேற்ற இரகங்களைத் தேர்வு செய்வது, நவீன தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி அதிக விளைச்சலுடன் கூடிய, நோய்ப் பூச்சிகள் தாக்கா நீண்டகாலச் சேமிப்புக்கேற்ற இரகங்களை உருவாக்குதல், புதிய புதிய எளிய சிக்கனமான தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கல், தகுந்த ஒழுங்குமுறை அல்லது கூட்டுறவு விற்பனை நிலையங்களை அமைத்தல், ஏற்றுமதிக்கான வாய்ப்பினைக் கண்டறிந்து வழிகாட்டல், மேலாண்மை மற்றும் தொழில்நுட்ப ரீதியில் காளான் சாகுபடியில்



மாறிவரும் சூழலுக்கு ஏற்ற புதிய அறிவியல் தொழில்நுட்ப வேளாண்மை முறைகள்

வே. சு. சண்முகசுந்தரம் மு. பாலுசாமி

முன்னுரை

இந்தியாவின் மக்கள்தொகை தற்பொழுது 88 கோடி என்ற நிலையில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 2.2 சதம் கூடிக்கொண்டு வருகிறது. இதன் அடிப்படையில் மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டில் 100 கோடி, கி.பி. 2030 ஆம் ஆண்டில் 137 கோடி என்ற இலக்கை எட்டிவிடும். பெருகிவரும் மக்கள்தொகைக்கு ஏற்ப உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்க வேண்டியது மிகவும் அவசியம், உணவு உற்பத்தியில் மிகப் பெரும் சாதனையாக 183 மில்லியன் டன் உணவுதானிய உற்பத்தியைக் கடந்த ஆண்டு செய்து உள்ளோம். இருப்பினும் தானியம், எண்ணெய், பயறுவகைகள், சர்க்கரை போன்ற பொருள்கள் இன்னும் பற்றாக்குறை என்ற நிலையில்தான் உள்ளது. மக்கள்தொகைக் கணக்கின்படி கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டில் நாம் 25 மில்லியன் டன்னும், கி.பி. 2030 ஆம் ஆண்டில் 289 மில்லியன் டன்னும் உணவுப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்தாக வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளோம்.

நம்மிடம் சாகுபடியில் தற்பொழுது உள்ள 143 மில்லியன் எக்டர் நிலப்பரப்பு குறைந்துகொண்டு வருகிறது. கி.பி. 2050 ஆண்டில் இது 137 மில்லியன் எக்டர் என்ற அளவிற்கு குறையும் வாய்ப்பு உள்ளது. மேலும் 143 மில்லியன் எக்டரில் 108 மில்லியன் எக்டர் நிலம் மானாவாரி நிலப்பரப்பில் உள்ளது. பெருகிவரும் மக்கள்தொகைக்கு ஏற்றவாறு உறைவிடம், தொழிற்சாலை, நகற்புற விஸ்தரிப்பு போன்றவற்றால் சாகுபடிப் பரப்பு குறைந்துகொண்டு வருகிறது. இதைச் சரிக்கட்டும் விதத்தில் நாம் புதிய வேளாண்மை தொழில்நுட்ப முறையைக் கடைப்பிடித்து உற்பத்தியை பெருக்கவேண்டும்.

இந்திய நாட்டின் 75 சதவிகித வேளாண்மை மழையை மட்டும் நம்பி உள்ள நிலையில் உள்ளது. மழையால் கிடைக்கும் தண்ணீரும், தொழிற்சாலை ஊரக மற்றும் கிராமப்புறக் குடிநீர்த்திட்டத்திற்கும் கொடுக்க வேண்டிய கட்டாய நிலையில் உள்ளது. இனி, பெரிய நீர்த்தேக்கங்கள் உண்டாக்க வாய்ப்பு இல்லை. இந்நிலையில் விவசாயத்திற்கு தண்ணீர்த் தேவையும் அதிகரித்துக்கொண்டு வருகிறது. கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டில் 63 மில்லியன் எக்டர் மீட்டர் என்ற அளவில் நீர் தேவைப்படுகிறது. எனவே தண்ணீரின் தேவைக்கேற்ப

நாம் மழைவளத்தைப் பெருக்குவது மிகவும் அத்தியாவசியமாகும்.

அறிவியல் வேளாண்மையின் புதிய கண்ணோட்டம்

கி.பி. 2030-ஆம் ஆண்டில் உலகில் உள்ள பெட்ரோலியக் கிணறுகளில் எரிபொருள் தீர்ந்துவிடும் எனக் கணக்கிட்டுள்ளார்கள். இந்நிலையில் எரிபொருள் பற்றாக்குறையைத் தீர்க்க புதிய முறையைக் கண்டுபிடித்தாக வேண்டும். தற்போது சாண எரிவாயு ஊர்ப்புறங்களின் எரிபொருள் தேவையை ஓரளவு பூர்த்தி செய்து வருகிறது. இதை மேலும் அதிகரிப்பதன் மூலம் கிராமப்புறங்களில் விறகிற்கு மரம் வெட்டுதல் குறைந்து காடுகளின் அழிவைக் குறைக்கலாம். தற்பொழுது பற்றாக் குறையில் உள்ள வீட்டு மரச்சாமான்கள் மேலும் பற்றாக்குறை ஏற்படும் நிலையில் உள்ளது.

ஒரு நாட்டின் மழைவளம் அதன் வனவளத்தைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது. நாட்டில் 33 சதவீத நிலப்பரப்புக் காடுகளும், மலைகளும் சூழ்ந்து இருக்கவேண்டும் என ஆய்வு கூறுகிறது. இந்நிலை அதிக மழைபெற உதவும். ஆனால் நம் நாட்டில் 22 சதவீதத்திற்கும் குறைவான நிலப்பரப்புதான் வனப் பகுதியாக உள்ளது. இதுவும் குறைந்துகொண்டுதான் வருகின்றது. மேலும் நம்மிடம் வனப்பகுதியில் 2/3 பங்கு அடர்ந்த மரங்கள் இல்லாத பகுதியாக உள்ளது.

பெருகிவரும் மக்கள் தொகைக்கு உணவளிக்க வேண்டும் என்ற கட்டாயத்தில் தீவிர சாகுபடி முறைகளைக் கடைப்பிடித்து வந்து உள்ளோம். இதன் மூலம் இரசாயன உரமிடுதல், மருந்து தெளித்தல் போன்ற முறைகளைக் கையாண்டு வந்துள்ளோம். தீவிர சாகுபடியை மட்டும் தொடர்ந்து கடைப்பிடிப்பதன் மூலம் நிலம், நீர், மாசுபடுவதோடல்லாமல் மனித இனமும் பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் நிலையில் உள்ளது. இந் நிலையை நாம் அடியோடு மாற்ற இயலாது. குறைந்தஅளவு இரசாயனப் பொருள்களை உபயோகித்து மண், நீர், உயிரினங்கள் மாசுபடுவதைத் தவிர்க்கலாம்.

ஒருங்கிணைந்த பண்ணைமுறை

ஒருங்கிணைந்த பண்ணைமுறை என்பது வேளாண்மை மற்றும் அதனைச் சார்ந்த கால்நடை வளர்ப்பு, மீன்வளர்ப்பு, மரங்கள் வளர்ப்பு, காளான் வளர்ப்புப் போன்ற முறைகளைக் கையாண்டு உற்பத்தியைப் பெருக்கி, மண்வளம் பாதுகாப்பது ஆகும். வயல், தோட்டக்கால் பகுதி மற்றும் மானாவாரி நிலங்களில் அப் பகுதிக்கு ஏற்றவாறு மேற்கொள்ளலாம்.

வயல்வெளிக்கு ஏற்ற பண்ணை முறை

இருபோகம் நெல் சாகுபடி செய்யும் நிலப்பகுதிகளில் தண்ணீர் பற்றாக்குறை இருப்பதில்லை. இந்த மாதிரி உள்ள இடங்களில் நெல்வயலில் மீன் வளர்க்கலாம். நெல் வயலில் அசோலா என்ற பெரணி வகையைச் சார்ந்த உயிர் உரத்தை வளர்ப்பதன் மூலம், மீனுக்கு உணவாகப் பயன்படுவதோடு, நெற்பயிருக்கு உயிர்உரமாக பயன்படுகிறது. இதனால் கூடுதல் வருமானம் (ரூ. 2189/ஹெக்டேர்) கிடைக்கிறது. நெல்பயிருக்கு இரசாயன மருந்து தெளிப்பது குறைவதால், நச்சுத்தன்மை குறைந்த உணவு கிடைக்கிறது. மேலும் மீன் அறுவடை மூலம் கூடுதல் வருமானமும், புரதச் சத்தும் கிடைக்கிறது.

மீன்குளங்கள் உள்ள இடங்களில் நெல் வயலிலிருந்து வெளியேறும் உபரி நீரைக் கொண்டு மீன் வளர்க்கலாம். மீனுக்குத் தேவையான உணவு இதன்மூலம் கிடைக்கிறது. மீன் குளத்தில் உள்ள வண்டல்மண் நெல் பயிருக்கு உரமாகப் பயன்படுத்தலாம். இம்முறை மூலம் ஹெக்டர் ஒன்றுக்கு ரூ. 5000 முதல் ரூ. 6000 வரை கூடுதல் லாபம் கிடைக்கிறது. மேலும் மீன் பாத்தியைச் சுற்றிலும் காய்கறிச் செடிகள் பயிரிடுவதன் மூலம் கூடுதல் வருமானமும் வீட்டுக்குத் தேவையான காய்கறிகளும் கிடைக்கின்றது. இம்மாதிரியான ஒருங்கிணைந்த முறையில் நெல், மீன், காய்கறி செடிகள் மற்றும் கோழி வளர்ப்பதன் மூலம் இரசாயன உரத் தேவை ஓரளவு குறைகிறது. பூச்சிக்கொல்லி மருந்து போன்ற நஞ்சுப் பொருட்கள் இல்லாத உணவு கிடைக்கிறது. குறைந்த நிலப்பரப்பை நன்கு பயன்படுத்துவதால் மிகுந்த வருமானமும் கிடைக்கும். அசோலா போன்ற உயிர் உரங்களை நெல் வயலில் வளர்ப்பதும் மிகுந்த பலனைத் தரும். இதன் மூலம் உரச்செலவு குறைகிறது. உயிர் உரங்களான அசோஸ்பைரில்லம் மற்றும் பசுந்தழை உரங்கள் இடுவதன் மூலம் இராசாயன உரமிடுதல் குறைகிறது. இராசாயண உரங்களை மட்டும் பயிர்களுக்கு இடாமல் பசுந்தழை, உயிர் உரம் இவைகளை கலந்து இடுவதன் மூலம் மண் வளம் நன்கு பாதுகாக்கப்படுகிறது.

தோட்டக்கால் பகுதி

தோட்டக்கால் பகுதிகளில் சோளம், மக்காச்சோளம், பருத்தி, நிலக்கடலை போன்ற பயிர்கள் பயிர் செய்யப்படுகிறது. இப்பயிர்களுடன் கறவை மாடுகள் வளர்ப்பது, காளான் வளர்ப்பது, தேனீ வளர்ப்பது, கோழிப்பண்ணை அமைத்தல் போன்ற முறைகளை ஒருங்கிணைப்பதன் மூலம்



நெல் - அசோலா - மீன்வளர்க்கும் நெல்வயல்



தென்னை மரங்களுக்கு இடையில் ஊடுபயிர் செய்தல்

கழிவுப்பொருட்கள் மீண்டும் மீண்டும் உபயோகிப்பதால் சுற்றுப்புற சூழல் மாசு குறைந்து, மண்வளம் கூடுகிறது. தென்னை போன்ற நீண்டகாலப் பணப்பயிர் செய்யும் இடங்களில் ஊடுபயிர் செய்வதன் மூலம் அதிக லாபம் (ரூ. 9000/- ஹெக்டர்) பெறலாம். தென்னை மரங்களுக்கு இடையில் உள்ள நிலப்பரப்பில் மஞ்சள், இஞ்சி, காய்கறிச் செடிகள், பழமரங்கள், வெற்றிலை கொடி போன்றவை வளர்ப்பதன் மூலம் சூரிய ஒளி, தண்ணீர் மற்றும் நிலப்பரப்பு நன்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது

கால்நடை அல்லது கறவை மாடுகள் வளர்ப்பதன் மூலம் சாண எரிவாயு அமைத்து வீட்டிற்கு தேவையான எரிசக்தியைப் பெறலாம். எரிபொருட்களின் தேவையை இது சமாளித்து, மர விறகு போன்ற எரிபொருட்களின் அளவு குறையை நிவர்த்திச் செய்ய உதவுகிறது. இதிலிருந்து கிடைக்கும் சாணம் அதிக அளவு சத்துக்கள் கொண்டுள்ளதால் உரமாகப் பயன்படுத்தலாம். தமிழ்நாட்டில் 1989-ஆம் ஆண்டு கணக்கின்படி 208 மில்லியன் சாணம் ஒருநாளைக்கு கிடைக்கிறது. இதன் மூலம் 8.4 மில்லியன் மீட்டர் எரிசக்தி பெற முடியும். ஆனால் தற்பொழுது 7 சதவீத சாணம் மட்டும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இந்த நிலையை இன்னும் அதிகப்படுத்தினால் எரிபொருள் பற்றாக்குறை ஓரளவு நீங்கும்.

மானாவாரிப் பகுதி

நம் நாட்டில் 75 சதவிகித நிலம் மழையை சார்ந்து உள்ளதால், வருமான நிலையில்லாத ஒன்றாகும். இம்மாதிரி உள்ள இடங்களில் பயிர்களை மட்டும் நம்பி வேளாண்மை செய்யாமல், மரங்கள் வளர்த்தல், ஆடு வளர்த்தல் போன்ற ஒருங்கிணைந்த பண்ணைமுறை அதிக லாபம் கொடுக்கும். பழ மரங்கள் நடுவதும் நன்கு பலன் தரும். இப்பகுதிகளில் நீர்பிடிப்பு குட்டைகள், குளங்கள் போன்றவைகளை அமைத்து மழைநீர் வீணாவதை தடுக்கவேண்டும். புல்வகைகளில் வெட்டிவேர் வளர்ப்பதும் நன்கு உதவும். தரிசு நிலங்களை மரம் வளர்க்க உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

முடிவுரை :

இவ்வாறு ஒருங்கிணைந்த பண்ணை முறையை மானாவாரி நிலங்களில் மேற்கொள்வதன் மூலம் மண் அரிப்பு தடுக்கப்படுகிறது. வீட்டிற்கும் தேவையான மரச்சாமான்கள், கால்நடைகளுக்கு தீவனம் போன்ற அத்தியாவசியப் பொருட்களின் தேவையும் பூர்த்தியாகிறது. பயிர் மற்றும் கால்நடை, மரம் வளர்ப்பது போன்ற ஒருங்கிணைந்த பண்ணையின் வாயிலாக இரசாயன உரம், மருந்து போன்ற பொருட்களின் உபயோகத்தைக் குறைக்கலாம். இயற்கையை ஒட்டி வேளாண்மை முறையை மேற்கொண்டால் சுற்றுப்புற சூழல் பாதுகாக்கப்படுகிறது. "காடு செழித்தால் நாடு செழிக்கும்" என்ற பழமொழிக்கு ஏற்ப, மரம் வளர்ப்பதை ஊக்குவிப்பதன் மூலம் அதிக அளவு மழை பெறலாம். ஒருங்கிணைந்த பண்ணை முறை சிறிய மற்றும் நடுத்தர விவசாயிகளுக்கு நன்கு பயன்தரும். வருடம் முழுவதும் பண்ணையில் வேலை கிடைப்பதுடன் வீட்டிற்குத் தேவையான அத்தியாவசியப் பொருட்கள் தடையின்றி கிடைக்கிறது. உபரிப் பொருட்களை விற்பதன் மூலம் வருமானம் கூடுகிறது. அவர்கள் வாழ்வும் வளம் பெறுகிறது.



ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப் பாதுகாப்பில் பூச்சிகள் கண்காணிப்பு

முனைவர்கள் ஜி. பாலசுப்பிரமணியன், பொ. சி. சுந்தரபாபு, மற்றும் மு. கோபாலன்.

முன்னுரை

பெருகி வரும் மக்கள் தொகைக் கேற்ப, நாம் உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவு பெற, உயர் விளைச்சல் இரகங்களை பயன்படுத்தி, பசுமைப்புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளோம். இதற்கு முக்கிய அங்கங்களாகத் திகழ்பவை நல் விதை, நல் உரம், மற்றும் நற்காப்பு ஆகும். உயர் விளைச்சல் இரகங்களின் மூலம் அதிக மகசூல் பெற அதிக இரசாயன உரங்களை இடுகின்றோம். இதனால் பூச்சிகள், நோய்கள், பெருத்த அளவில் தோன்றிச் சேதம் விளைவிக்கின்றன. இவைகளைக் கட்டுப்படுத்த நாம் பூச்சி கொல்லிகளையே அதிகமாக உபயோகிக்கின்றோம். இதனால் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை பாதிப்பதுடன் நன்மை செய்யும் பூச்சிகளையும் உயிரினங்களையும் நாம் அழித்து விடுகிறோம். உணவுப் பொருள்களில் பூச்சி கொல்லிகளின் எஞ்சிய நஞ்சு இருப்பதால் மனிதனுக்கும் கால்நடைகளுக்கும் தீங்கு ஏற்படுகின்றது. சில பூச்சிகள் பூச்சி கொல்லிகளுக்கு எதிர்ப்புத் திறன் பெற்று விடுவதால் அவைகளைக் கட்டுப்படுத்த இயலவில்லை. பரிந்துரை செய்யப்பட்ட அளவுக்குக் கீழே பூச்சிகொல்லிகளை உபயோகிப் பதினால், பூச்சிகள் மறு உற்பத்தி அடைந்து பெருத்த சேதம் விளைவிக்கின்றன. எனவே, பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்த நாம் ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப் பாதுகாப்பு முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப் பாதுகாப்பில் முக்கியமாகக் பயிர்களில், பூச்சி கொல்லிகளைத் தேவையான அளவு உபயோகித்து நன்மை செய்யும் பூச்சிகளைப் பாதுகாக்க வேண்டும். பூச்சி கொல்லிகளினால் ஏற்படும் தீங்குகளை அறவே நீக்கப் பூச்சிகள் பற்றிய கண்காணிப்பு மேற்கொண்டு பூச்சிகளின் தாக்குதல், எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் கணக்கிட்டு அவை பொருளாதாரச் சேத நிலையைத் தாண்டும்பொழுது மட்டும் பூச்சி கொல்லிகளை நாம் பயன்படுத்த வேண்டும். இந்தப் பூச்சி கண்காணிப்பு திட்டத்தினால் பூச்சிகள் தோன்றும். காலம், அவைகளின் சேதம், வானிலை மாற்றங்களினால் பூச்சிகளின் உற்பத்தி, திடீரென்று தோன்றும் புதிய பூச்சிகள் ஆகியவற்றை அறிந்து அதற்கேற்ப்ப பயிர்பாதுகாப்பு முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

பூச்சிகள்பற்றிக் கண்காணிப்பும் முன் அறிவிப்பும்

பூச்சி நோய்க் கண்காணிப்புத் திட்டம், இந்தியாவிலேயே முதன் முறையாகத் தமிழகத்தில் 1984

ஆம் ஆண்டு முதல் தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகமும் வேளாண்மை மற்றும் தோட்டக்கலைத் துறைகளும் இணைந்து தமிழ்நாடு முழுவதும் 7250 இடங்களில் நெல், பருத்தி, சோளம், நிலக்கடலை, பயறு வகைகள், தென்னை மற்றும் முக்கிய தோட்டக்கலைப் பயிர்களில் பூச்சிகள் பற்றிய கண்காணிப்புச் செய்து எந்தெந்தப் பகுதிகளில் இவற்றின் தாக்குதல் எண்ணிக்கை, பொருளாதாரச் சேதநிலையை தாண்டிவிட்டனவா என்றும், அவற்றைக் கட்டுப் படுத்தும் ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப் பாதுகாப்பு உத்திகளைப் பற்றியும் முன்னறிவிப்புச் செய்யப் படுகின்றது. இதனால் உதாரணமாக தமிழ்நாட்டில் நெல்லில் புகையான், இலைச் சுருட்டுப் புழு, பருத்தியில் வெள்ளை ஈக்கள், மற்றும் ஹீலியோதிஸ் பச்சைப்புழு முட்டைக்கோசு மற்றும் காலி ஃபிளவர் பயிர்களில் வைர முதுகு அந்துப் பூச்சியின் சேதமும் பெருமளவில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பயிர்ப் பூச்சி மற்றும் நோய்க் கண்காணிப்பு முறைகள்

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக பயிர்ப் பாதுகாப்பு விஞ்ஞானிகளும், வேளாண்மை மற்றும் தோட்டக்கலைத் துறைகளைச் சார்ந்த விரிவாக்க அலுவலர்களும் இணைந்து இப் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளனர். நிரந்தர வயல் ஆய்வுச் சுற்றித்திரி ஆய்வு, என்ற இருமுறைகளில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

வேளாண்மை கழக அறிவியல் வல்லுநர்கள், விரிவாக்க அலுவர்கள், பயிர்ப்பாதுகாப்பு வேளாண் அலுவர்கள், வேளாண்மை கிடங்கில் மற்றும் விதைப் பண்ணையில் பணியாற்றும் வேளாண் அலுவர்கள் ஆகியோர் நிரந்தர வயல் ஆய்வினை இரண்டு கிராமங்களில் மேற்கொள்கின்றனர். கிராமத்திற்கு இரண்டு வயல்கள் வீதம் பயிற்சி வழித் தொடர்புத் திட்டத்தில் பணியாற்றும் வேளாண் அலுவலர்கள் 4 கிராமங்களில், கிராமத்திற்கு இரண்டு இடங்கள் வீதம் சுற்றித்திரி ஆய்வினை மேற்கொள்கின்றனர். இவ் ஆய்வுகளில் வாரத்திற்கு ஒரு முறை மேற்கொண்டு வயலில் உள்ள பயிர்களில் பூச்சிகள் மற்றும் நோய்களின் அளவினை நிருணயம் செய்கின்றனர். விளக்குப் பொறி, இனக் கவர்ச்சிப் பொறி போன்றவற்றின் துணையுடன் பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுகின்றனர். பூச்சிநோய்க் கண்காணிப்பிற்கு முன்பு ஏழு நாள்களுக்கும் ஒவ்வொரு நாளிலும் இருந்த உயர்ந்த அளவு வெட்பம் குறைந்த அளவு வெப்பம், காலையில் காற்றின் ஈரப்பதம், மாலையில் காற்றின் ஈரப்பதம், காற்றின் வேகம், மழை அளவு மழை பெய்த நாள்கள் ஆகியவற்றுடன் பூச்சிகளின் தொடர்பைக் கணக்கிட்டு அவை திடிரென்று பெருவாரியாகப் பரவுவதற்கான காரணங்களை நிருணயித்து முன் 'அறிவிப்பும், கட்டுப் படுத்தும் முறைகளையும் பரிந்துரை செய்கின்றனர்.

கண்காணிப்பு அறிக்கைகள்

வாரத்திற்கு ஒரு முறை பூச்சிகளைப் பற்றிய தொடர் அறிக்கையை வெள்ளை அட்டையின் மூலமும் பூச்சிகளின் சேதம் பொருளாதாரச் சேத நிலையில் பாதியளவை எட்டும்போது மஞ்சள் அட்டையின் மூலமும், பூச்சிகளின் சேதம் பொருளாதாரச் சேத நிலையை அடையும்போது, தக்க நடவடிக்கைகள் எடுக்கும் பொருட்டுச் சிவப்பு அட்டை மூலமும், அறிவிக்கப்படுகின்றது.

கண்காணிப்பு முடிவுகளை வெளிப்படுத்துதல்

வாரம்தோறும் மாவட்ட அளவில், பல்வேறு அலுவலர்களிடமிருந்து பெறப்பட்ட அறிக்கைகளைப் பல்கலைக் கழக விஞ்ஞானிகளும் பயிர்ப் பாதுகாப்பு துணை வேளாண்மை இயக்குநர்களும், பரிசீலித்து இறுதியாகப் பயிர்ப் பாதுகாப்பினை மேற்கொள்ளத் தகுந்த முன்னெச்சரிக்கைகளையும், கட்டுப்படுத்தும் முறைகளையும் வெளியிடுகின்றனர். இச் செய்தி வேளாண் பெருங்குடி மக்களுக்கு ஒலி, ஒளி (தொலைக்காட்சி), வானொலி மற்றும் செய்தித்தாள்கள் மூலம் சென்றடைகின்றன.

நெற்பயிரில் பூச்சிகள் பற்றிய கண்காணிப்பு

ஓர் ஏக்கர் வயலில் வரப்புகளிலிருந்து 8 மீட்டர் உள்ளே தள்ளி வயலின் நான்கு திசைகளிலும் ஒரு சதுர மீட்டர் அளவும் வயலின் நடுவில் ஒரு சதுர மீட்டர் அளவும் நட்ட வயலில் பாத்திகள் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு சதுர மீட்டரிலும் பயிர் நட்ட 15 ஆம் நாள் முதல் அறுவடை வரை ஒரு வார இடைவெளியில் கண்காணிப்பு செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு சதுர மீட்டரிலும், 4 குத்துகளில் உள்ள சிம்புகள், குருத்துப்புழு, ஆனைக்கொம்பன் தாக்கிய சிம்புகளைக் கணக்கிடவேண்டும். ஐந்து குத்துக்களில் உள்ள மொத்த இலைகளையும் இலைச்சுருட்டுப்புழு தாக்கிய இலைகளையும் கணக்கிடலாம். தத்துப்பூச்சிகள், வண்டுகள், மற்றும் அந்துப் பூச்சிகளை நீண்ட வலை கொண்டு ஒரு ஏக்கரில் 20 இடங்களில் அங்குமிங்குமாக வீசி பூச்சிகளை பிடித்துக் கணக்கிடலாம். தத்துப் பூச்சிகளின் இளம் குஞ்சுகள் மற்றும்புகையான் பூச்சிகளைக் கணக்கிட ஒவ்வொரு சதுர மீட்டரிலும் 4 குத்துகளின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள பூச்சிகளைக்

கணக்கிடலாம். தூர்களிலுள்ள சிலந்திகளையும் கணக்கிட வேண்டும். நாவாய்ப் பூச்சிகளைக் கணக்கிட வயலில் 20 குத்துகளில் உள்ள பூச்சிகளைக் கணக்கிட வேண்டும்.

பூச்சிகள்	பொருளாதார சேதநிலை
குருத்துப்புழு	10 சதம் நடுக்குருத்து காய்தல் 2 சதம் வெண்கதிர்
ஆனைக்கொம்பன் ஈ	10 சதம் வெண் குழல் இலைகள்
புகையான்	சிம்புக்கு 1 பூச்சி (சிலந்திகள் இல்லாதபோது) அல்லது குத்துக்கு ஒரு சிலந்தி இருக்கும்போது சிம்புக்கு 2 பூச்சிகள்.
பச்சைத்துபூச்சி	25 வலை வீச்சுக்கு 60 பூச்சிகள் (அல்லது) வளர்ச்சி பருவம் - 5 பூச்சிகள் / குத்திற்கு
பூக்கும் பருவம் -	10 பூச்சிகள் / குத்திற்கு துங்ரோ நோயுள்ள பகுதி - 1 பூச்சி / குத்திற்கு
இலைச்சுருட்டுப்புழு -	வளர்ச்சிப் பருவம் - 10 சத சேதம் பூக்கும் பருவம் - 5 சேதம்

கதிர் நாவாய்ப்பூச்சி - பூக்கும் தருணம் - 100 கதிர்களுக்கு 5 பூச்சிகள் பால் பிடிக்கும் தருணம் 100 கதிர்களில் 16 பூச்சிகள்.

சோளத்தில் குருத்து ஈ மற்றும் தண்டுப்புழு:

5 சதுர மீட்டர்களிலும் உள்ள மொத்தப் பயிர்கள், நடுக்குருத்து தாக்கப்பட்ட பயிர்கள், இலைகளில் துளைகள் உள்ள பயிர்கள் ஆகியவற்றைக் கணக்கிட வேண்டும். கதிர் நாவாய்ப் பூச்சிகள், கதிர்கொசுக்கள் மற்றும் கதிர்ப் புழுக்கள் ஆகியவற்றைக் கணக்கிட ஒவ்வொரு சதுர மீட்டரிலும் 10 கதிர்களில் பாலிதின் பைகளை மூடி இருகப்பிடித்துக் கொண்டு தட்டினால் புழு, பூச்சிகள் விழும். விழுந்த பூச்சிகளைக் கணக்கிடலாம். கருவாட்டுப் பொறிகளை ஏக்கருக்கு 5 வீதம் வைத்து குருத்து ஈக்களைக் கவர்ந்தழிக்கலாம்.

பூச்சிகள்	பொருளாதார சேத நிலை
குருத்து ஈ மற்றும் தண்டுப்புழு	10 சதம் நடுக்குருத்து காய்தல்
கதிர் ஈ கதிருக்கு	4 ஈக்கள்
நாவாய்ப்பூச்சி கதிருக்கு	10 பூச்சிகள்
கதிர்ப்புழுக்கள் கதிருக்கு	2 புழுக்கள்

நிலக்கடலையில் பூச்சி கண்காணிப்பு

நிலக்கடலை விதைத்த 15ஆம் நாள் முதல் அறுவடைக்கு 15 நாட்கள் முன்புவரை, நிலக்கடலையில் தோன்றும் பூச்சிகளைக் கண்காணிக்க வேண்டும். ஒரு ஏக்கரில் 50 செடிகளை வயலில் ஒரு மூலையில் இருந்து அடுத்த மூலைக்கு குறுக்கே நடந்து 25 செடிகள் வீதம் இரண்டு எதிர்த்திசைகளில் தேர்ந்தெடுத்து அவைகளில் சுருள் பூச்சி தாக்கிய செடிகளைக் கணக்கிட வேண்டும். வயலுக்குக் குறுக்கே நடந்து 100 மீட்டரில் உள்ள செடிகளில் சிவப்புக் கம்பளி பூச்சியின் முட்டைகளைக் கணக்கிடவும். மேலும் புகையிலை வெட்டுப் புழுவின் முட்டைக்குவியல்களையும் கணக்கிடவும், 50 செடிகளில் வேர்ப் பூச்சியினால் தாக்கப்பட்ட செடிகளையும் கணக்கிடவேண்டும்.

பூச்சிகள்	பொருளாதார சேத நிலை
சுருள் பூச்சி	செடிக்கு 2 புழுக்கள் அல்லது 10 சதம் தாக்கப்பட்ட இலைகள்
சிவப்புக் கம்பளிபுழு மற்றும் புகையிலை வெட்டுப்புழு	100 மீட்டருக்கு 8 முட்டைக் குவியல்கள்

பருத்தியில் பூச்சி கண்காணிப்பு

பருத்தி நட்ட 15 ஆம் நாள் முதல் செடிகள் களைவதற்கு மூன்று வாரங்கள் முன்பு வரை பருத்தியில் தோன்றும் பூச்சிகளைக் கண்காணிக்க வேண்டும். ஒரு ஏக்கரில் 50 செடிகளை இரண்டு குறுக்கு மூலை விட்டங்களிலும் 25 செடிகள் வீதம் கண்காணிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு செடிகளில் 3 இலைகளில் (மேலே இடையில் மற்றும் அடியில்) உள்ள சாறு உறிஞ்சும் பூச்சிகளான தத்துப்பூச்சி பேன், மற்றும் வெள்ளை ஈக்களைக் கணக்கிட வேண்டும். 50 செடிகளில் அசுவுணி தாக்கிய செடிகளைக் கணக்கிடவும். காய்ப்புழுக்களின் சேதத்தைக் கணக்கிட ஒவ்வொரு செடியிலும் உள்ள மொத்த பூக்கள் சப்பைகள் மற்றும் காய்களைக் கணக்கிட்டு அவற்றில் தாக்கப்பட்டவற்றை அறிந்து அவற்றின் சேதத்தைக் கணக்கிடவும். 50 செடிகளில் உள்ள ஹீலியோதிஸ் பச்சைப்புழுவின் முட்டைகள் மற்றும் புழுக்களைக் கணக்கிடவும்.

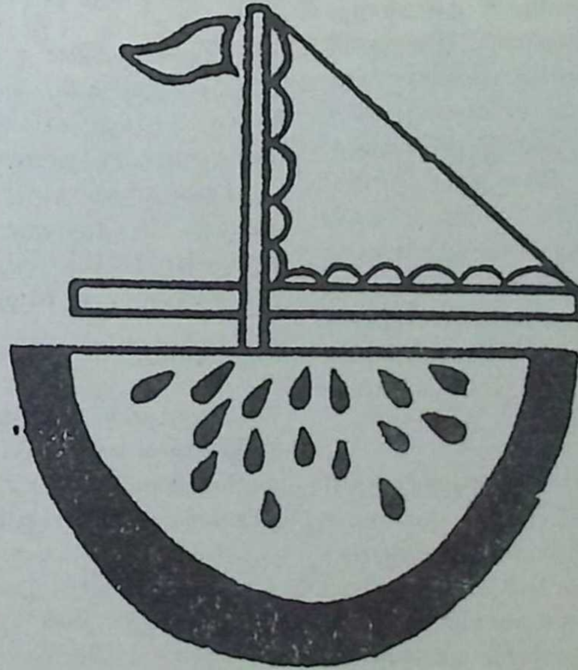
தகுந்த இனக்கவர்ச்சிப் பொறிகளை ஏக்கருக்கு 5 வீதம் வைத்து ஹீலியோதிஸ், அந்துப்பூச்சிகளையும், ஹாசிப்லூர் இனக்கவர்ச்சித் திரவத்தைப் பயன்படுத்தி

டெல்டா ஒட்டுப் பொறிமூலம் இளஞ்சிவப்பு காய்ப்புழுக்களின் அந்துப் பூச்சிகளையும் பெரோடின் எஸ். எல் என்ற இனக்கவர்ச்சித் திரவத்தின் மூலம் வெட்டுப் புழுக்களின் அந்துப் பூச்சிகளையும் கண்காணித்து அவற்றின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து பயிர்ப்பாதுகாப்பு நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளலாம். வெள்ளை ஈக்களின் நடமாட்டத்தைக் கண்டறியவும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தவும் ஏக்கருக்கு 20 வீதம் வாஸலின் அல்லது விளக்கெண்ணெய் தடவிய மஞ்சள் நிற டின் பொறிகளை வைத்து கவர்ந்தழிக்கலாம்.

பூச்சிகள்	பொருளாதார சேத நிலை
அசுவனி	15 சதம் தாக்கப்பட்ட செடிகள்
தத்துப்பூச்சி	இலை ஒன்றுக்கு 1--2 பூச்சிகள்
பேன்	இலை ஒன்றுக்கு 1-2 பேன்
வெள்ளை ஈ	இலைக்கு 5-10 ஈக்கள்
புள்ளிக்காய்ப்புழு	சேதம்- 10 சதம்
ஹீலியோதிஸ்புழு	சேதம்- 10 சதம்
இளஞ்சிவப்புக் காய்ப்புழு	சேதம்- 10 சதம்
புகையிலை வெட்டுப்புழு	100 மீட்டருக்கு 8 முட்டைக்குவியல்கள்

முடிவுரை

ஒருங்கிணைந்த பயிர்ப் பாதுகாப்பில் பூச்சிகளைப்பற்றிய கண்காணிப்பு மிகவும் முக்கியமானது. அவைகள் தோன்றும் காலம் பொருளாதார சேத நிலையைத் தாண்டும் பருவம் ஆகியவற்றைக்கணித்துத் தேவையான நேரத்தில் சிபாரிசு செய்யப்படும் மருந்துகளை மட்டும் தெளிக்க வேண்டும் இதனால் பூச்சிக்கொல்லிகளை உபயோகிக்கும் அளவு குறையும். பயிர்ப்பாதுகாப்பு செலவும் குறையும். மேலும் நன்மை செய்யும் பூச்சிகள் பாதுகாக்கப்பட்டு கணிசமான அளவு உற்பத்தியாகி எதிரிப்பூச்சிகளை இயற்கையாகவே கட்டுப்படுத்தும். பூச்சி கண்காணிப்புத் திட்டம் தமிழகத்தில் எல்லா ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலும் வேளாண் அறிவியல் மையங்களிலும் வேளாண்மைத் துறை மற்றும் தோட்டக்கலைத் துறைகளின் மூலம் எல்லா முக்கிய இடங்களிலும் மாநில விதைப் பண்ணைகளிலும் சிறப்பாகச் செயல்படுகிறது. இத் திட்டத்தைப் பற்றி முற்போக்கு விவசாயிகளுக்கும் பயிற்சிகள் அளிக்கப்படுகின்றன. இந்த முக்கிய பணியாகிய பூச்சி கண்காணிப்பு முறைகளை எல்லா விவசாயிகளும் அறிந்து தேவையான தருணத்தில் பயிர்பாதுகாப்பு மேற்கொண்டால் நல்ல விளைச்சல் பெற்று மிகுந்த லாபம் அடையலாம்.



தமிழில் மருத்துவம்

பேரா. மரு. பி.பி. இராஜன்

முன்னுரை

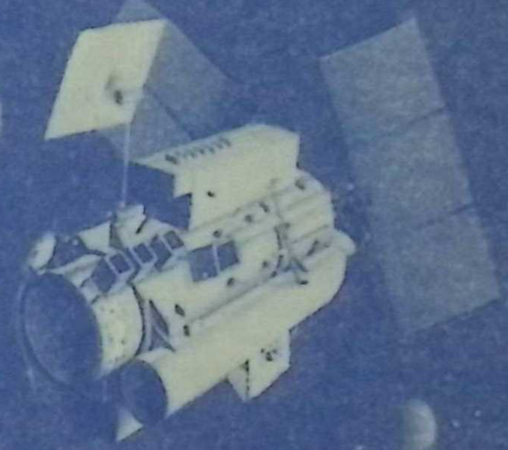
உயர்தனிச் செம்மொழிகளில் ஒன்றானது தமிழ்மொழி. கரும்பினிமை, காதலினிமை, இவற்றைக் காட்டிலும் இனிமையானது தமிழ்மொழி. புலவர்கள் பல காவியங்களை எழுதி மக்களுடைய சீரிய வாழ்வுக்கு அரிய கருத்துகளை அழகாகச் சொல்லி இருக்கின்றனர். பத்திச் சுவை நனி சொட்டச் சொட்டப் பாடிய பெரியபுராணம், திருவிளையாடல் புராணம், உலக மக்களால் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய கருத்துகளைக் கொண்ட திருக்குறள், குடிமகனின் காவியத்தை முடிமகனே எழுதிய சிலப்பதிகாரம், காலத்தால் அழியாத கம்பராமாயணம் இன்னும் பல காவியங்கள் மக்களுடைய நல்வாழ்வுக்கு வேண்டிய கருத்துகளை அள்ளித் தருகின்றன.

இன்று உலகம் அறிவியல் முன்னேற்றத்தில் வாழ்கிறது. அறிவியலில் புதிய புதிய முறைகள் வருகின்றன. இன்றைய அறிவியல் உலகத்தில் வாழும் நாம் காவியங்களில் களிப்புறுவதோடு, அறிவியல் புதுமைகளையும், முன்னேற்றங்களையும் தமிழ் மொழியிலேயே படிக்கவேண்டும். தமிழ்ப் புலமையிலே புகழ்பெற்ற தமிழன், அறிவியல் புதுமையிலும் புகழ்பெற வேண்டும் என்று நாம் ஆசைப்படுவதில் தவறில்லை.

இலக்கியத்தில் தமிழ் என்று மட்டுமன்றி, 'எங்கும் தமிழ், எதிலும் தமிழ்' என்பதற்கிணங்க உலகெலாம் தமிழ் சிறக்க, தமிழறிஞர்கள் பாடுபடும் இந்நேரத்தில் மனிதனுடைய நலமான வாழ்வுக்குத் தேவையான மருத்துவத்தைத் தமிழில் வளர்க்கவும், அவர்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவத்தைச் சொல்லவும் அதற்குரிய கருத்துகளைத் தொகுத்துத் தமிழில் மருத்துவம் என்னும் இக் கட்டுரையை எழுதியுள்ளேன்.

மருத்துவம்

மருத்துவம் இன்று உலகில் தழைத்தோங்கி உள்ளது. தமிழகத்தில் வளம் பெற்றிருக்கிறது. நோய்களைக் கண்டு அறிவதற்கும், குணப்படுத்துவதற்கும் நூதன முறைகளும், நூதனக் கருவிகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. பல்வேறு நோய்களுக்கு விதவிதமான மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இடைவிடாது துடிக்கும் இதயம் பழுது அடையும்போது இதயத்திற்குள் அறுவைச் சிகிச்சை செய்து இதயத்தைப் பக்குவமாக



மருத்துவம்

குணப்படுத்துகின்றனர். பாழ்பட்ட உறுப்புகளை மாற்றி அமைத்து உயிரைக் காக்கும் உயரிய மருத்துவம் பல இடங்களில் உள்ளது. மூளைக் கட்டிகளை நூதன முறையில் அகற்றி மூளைநோயைக் குணப்படுத்தும் முறை புதுமையிலும் புதுமை! நோய் தடுப்புமுறைகளை உலகத்திற்குச் சொல்ல பலவழிகள் உள்ளன. தனிமனிதனின் உடல்நலம் காக்கவும், உடல்நோயைத் தவிர்க்கவும் இன்று மருத்துவத்தில் பல சாதனைகள் உருவாகி உள்ளன.

மருத்துவர்கள்

இன்றைய மருத்துவர்கள் ஆழ்ந்த மருத்துவ ஞானத்தைப் பெற்று இருக்கின்றனர். கடமை உணர்ச்சியுடைய தலைசிறந்த மருத்துவர்களாக உள்ளனர். தமிழக மருத்துவர்களைப்பற்றிச் சொல்லப்போனால் அவர்கள் தம் துறையில் தலைசிறந்தவர்களாய் இருப்பதுடன், தாங்கள் கண்டறிந்த மருத்துவத்தை உலக மருத்துவர்களோடும் பகிர்ந்துகொள்கின்றனர். உலக மருத்துவ அரங்குகளில் உச்சரிக்கப்படும் பல பெயர்களுக்குச் சொந்தக்காரர்கள், நம்முடைய தமிழக மருத்துவர்கள். தமிழக மருத்துவர்கள் மருத்துவ அறிவியலைப் பேசுகிறார்கள் என்று சொன்னால், பிற மாநிலத்து மக்களும் பிறநாட்டு அறிஞர்களும் தலைநிமிர்ந்து கேட்பதோடு, தலை வணங்கியும் நன்றி செலுத்துவார்கள். மருத்துவர்கள் "மக்கள், மருத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளாமல் தவறான வழிகளைப் பின்பற்றி உடல்நலனைக் கெடுத்துக் கொள்கிறார்கள்" என்று மனவேதனைப்படுவதுண்டு. மருத்துவத்தினுடைய நூதன முறைகள் மக்களைச் சேரவேண்டும் என்று துடிப்பவர்கள் நம்முடைய மருத்துவர்கள்.

மக்களும் மருத்துவமும்

மருத்துவ உண்மைகளும் நோய்த் தடுப்பு முறைகளும், மருத்துவத்தில் உள்ள சீரிய வசதிகளும் மக்கள் அனைவருக்கும் போய்ச்சேருவதில்லை. வசதியுள்ள ஒருசிலரே இந்த மருத்துவ வசதிகளைப் பெறுகின்றனர். வாழ்விலே பொருளாதாரத்தில் தாழ்ந்தவர்களுக்கும், வறுமைக்கோட்டிற்குக் கீழே வாழ்கின்றவர்களுக்கும், நாட்டிற்காகவே உழைத்துத் தங்களை தியாகம் செய்து வரும் லட்சோப லட்சம் கிராம மக்களுக்கும் இன்றைய மருத்துவ வசதிகள் போய்ச்சேரவில்லை. மருத்துவ உண்மைகளையும் அவர்கள் புரிந்துகொள்ளவில்லை. புரியாத மக்களும், அறியாத மக்களும் மஞ்சள் காமாலைக்குச் சூடு வைப்பதைப் பெருமையாக நினைக்கின்றனர். கர்ப்பத்தைக் கலைக்க கைவைத்தியங்களையும், கண்ட முறைகளையும் பின்பற்றித் தங்கள் கர்ப்பப்பையைப் பாழ்படுத்திக் கொள்கின்றனர். மண்ணையும், மணலையும், சாம்பலையும் வைத்து, பற்களைத் தேய்த்துப் பற்களைச் சிதைப்பதோடு, வாய் வனப்பையும் சீர்குலையச் செய்கின்றனர். வாய்ப் புண்ணிற்குச் சுண்ணாம்பு, மண்ணெண்ணெய், எருக்கம்பாலை வைப்பது கிராமமக்கள் வழக்கமாக இருக்கின்றது. கஷாயமும், சூரணமும், இலேகியமும், பஸ்பமும் கைகண்ட மருந்துகள் என்று நம்புவோர்கள் பலர் நீரில் ஃப்ளோரைடு இருப்பது தெரியாமல் அந்நீரைக் குடித்து, எலும்புநோய்களுக்கு ஆளாகின்றனர். அச்சுவேலை பார்ப்பவன் தன் தொழிலில் இருந்து வரும் ஈயத்தை நுகரும்போது அவனுக்கு ஈயப்பாசாணம் எனும் நோய் வருகிறது. புகையிலையை வாயில் அடக்கி வைப்பதால், வாயில் புற்றுநோய் வருகிறது. இதற்கெல்லாம் காரணம், மக்கள் மருத்துவ உண்மையைப் புரிந்துகொள்ளாததுதான். மருத்துவர்கள் தாங்கள் அறிந்த மருத்துவ உண்மைகளை, மக்களுக்குச் சொல்ல நினைத்தாலும் அவர்கள் வளமான ஆங்கிலத்தில்தான் சொல்லமுடிகிறது. அதை மக்கள் புரிந்துகொள்ள முடியாமல் தவிக்கின்றனர். மருத்துவ உண்மைகளைத் தங்களுக்குத் தெரிவிக்கச் சரியான மருத்துவர்கள் இல்லையே என்று ஏங்குகின்ற மக்களும், மருத்துவ வசதிகள் தங்களுக்குக் கிடைக்கவில்லையே என்று வருந்துகின்ற மக்களும், ஒருபுறம். நமக்குத் தெரிந்த மருத்துவ உண்மைகளை மக்களுக்குச் சொல்ல முடியாமலும், அவர்கள் புரிந்து கொள்ளும் மொழியில் நாம் பேசவும், எழுதவும் முடியவில்லையே என்று ஏங்கித்தவிக்கும் மருத்துவர்கள் மறுபுறம்.

இந்தச் சூழ்நிலையில், மருத்துவ உண்மைகள் மக்களைச் சேர்ந்து, மக்கள் அதைப் புரிந்துகொண்டு நலமோடு வாழ ஒரே வழி தமிழில் மருத்துவம்.

தமிழில் மருத்துவம்

மருத்துவத்தைத் தமிழ்வழியாக வளர்ப்பதையே தமிழில் மருத்துவம் என்று சொல்கின்றோம். இதில் இரண்டு வகையான தொண்டுகளைச் செய்ய நாம் கடைமைப்பட்டுள்ளோம்.

1. மக்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவம்.
2. மாணவர்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவக் கல்வி.

மக்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவம்

தமிழ்வழியாக மக்களுக்கு மருத்துவத்தைச் சொல்லப் பல வழிகளை நாம் கையாளவேண்டும்.

1. இந்த அரிய பணிக்கு, தமிழ் அறிந்த மருத்துவர்கள் தங்களை அர்ப்பணித்துக் கொள்ள வேண்டும். இன்று தமிழறிந்த மருத்துவர்கள் பலர், தமிழ்மொழியிலே எழுதியும், பேசியும் வருகின்றனர். இவர்களுடைய தொண்டு தலைசிறந்த தொண்டு; தமிழறிந்த மற்ற மருத்துவர்கள் தமிழில் மருத்துவத்தை மக்களுக்குச் சொல்ல ஆசைப்படுகிறோம்; அவைகளைச் சொல்லத்தான் நினைக்கிறோம்; சொல்லமுடியாமல் தவிக்கிறோம் என்று வருந்துகின்றனர்.

தாங்கள் அறிந்த மருத்துவ ஆங்கிலச் சொற்களைத் தமிழில் சொல்ல முடியவில்லை என்று வருந்துகின்றனர். அவர்களுக்கு நாம் கூறுவது, "தொடர்ந்து நீங்கள் தமிழில் பேசுங்கள். சொல்லச் சொல்லத்தான் சொற்களே பிறக்கும், என்ற உண்மையைப் புரிந்துகொள்ளுங்கள்." தமிழறிந்த மருத்துவர்கள் அனைவரும் உலகின் பல பகுதிகளில் கூடி, தமிழில் மருத்துவத்தைப் பேசவேண்டும், தமிழில் மருத்துவத்தை எழுத வேண்டும், தமிழறிந்த மக்களுக்கு மருத்துவத்தொண்டு புரியவேண்டும் என்று உறுதிமொழி ஏற்று இந்தப் பணிக்கு முன்வரவேண்டும்.

2. மருத்துவர்கள் ஒன்றுகூடிக் கருத்தரங்கு, மாநாடு நடத்த மருத்துவ வார்த்தைகளுக்குத் தமிழில் கலைச்சொற்களை உருவாக்க வேண்டும். அவைகள் காடுமுரடாக இல்லாமல் எளிமையாகவும், இனிமையாகவும் இருக்கவேண்டும். கலைச்சொற்களைக் கொண்டு பொதுவான தமிழ் அகராதி உண்டுபண்ணி, அனைவரும் பல்வேறு இடங்களில் அக் கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்தவேண்டும். அப்போதுதான் உலகின் பல பாகங்களிலும் ஒரே சொற்களைப் பயன்படுத்த முடியும்.

3. மருத்துவர்கள் மருத்துவமனையிலும், தங்களது சொந்த மருத்துவமனையிலும் தமிழிலேயே நோய் வரலாறுகளை எழுதவும், தமிழிலேயே மருந்துகளைக் குறித்துக் கொடுக்கவும் பழகிக்கொண்டு, மக்களுக்கு மருத்துவத் தமிழ் உணர்வைத் தூண்டிவிட வேண்டும்.

4. மருத்துவ உண்மைகளை எல்லாம் தொகுத்து எளிய முறையில் மக்கள் புரிந்துகொள்ள சிறுசிறு நூல்களாக எழுதி வெளியிடவேண்டும். பத்திரிகைகளில் மருத்துவக்கட்டுரைகள் எழுதவேண்டும். மருத்துவமனை களில் மக்களுக்குப் புரிய வைக்க மருத்துவச் சுலோகங்களைத் தமிழில் எழுதவேண்டும். இதை எல்லாம் விட மருத்துவ உண்மைகளை அவர்களுக்குச் சொல்லச் சின்னச் சின்ன வார்த்தைகளைப் போட்டுச் சிந்திக்கக் கூடிய கவிதைகளை எழுதவேண்டும்.

முயற்சி திருவினையாக்கும் என்பதற்கிணங்க மருத்துவர்கள் இந்த வழியில் முயன்றால் நிச்சயம் வெற்றி கிடைக்கும்.

5. எழுத்தால் எழுதினால் கற்றவர்களுக்கே பயன்படும். தமிழ்மக்களிடமே கல்லாதவர்கள் பலர் இருக்கின்றனர். கல்லாத அந்த மக்களுக்கு மருத்துவ உண்மைகளைச் சொல்லாலே சொல்லித்தான் தீரவேண்டும். ஆகவே வானொலி மூலமாகவும், தொலைக்காட்சி மூலமாகவும், படக்காட்சி மூலமாகவும், மருத்துவர்கள் மக்களுக்குப் புரியும்படியான மருத்துவச் சொற்பொழிவுகளை நிகழ்த்தவேண்டும். ஒரு குறிப்பிட்ட நோயைப் பற்றியும், அந்நோயினுடைய முக்கியங்களைப் பற்றியும் கதையாக எழுதி, கவிதைகளைப் புகுத்தி ஒரு படக்காட்சியாகத் தயாரித்து, அதைப் பல்வேறு இடங்களில் திரையிட்டுக் காட்டி மக்களுக்கு உண்மையைச் சொல்லவேண்டும். திரைப்படங்கள் வழியாகத் தமிழில் மருத்துவத்தைப் பேசவேண்டும்.

6. மருத்துவர்கள் ஆங்காங்குத் தமிழ் மன்றங்களைக் கூட்டி, மக்களையும் தமிழ் அறிஞர்களையும் அழைத்து, தமிழில் மருத்துவக் கருத்தரங்குகள், கவியரங்கம், பட்டிமன்றம், வழக்காடு மன்றம் அமைத்து அதன் வழியாக மருத்துவ மகிமைகளையும் உண்மைகளையும் மக்களோடு பகிர்ந்துகொள்ள வேண்டும்.

7. தமிழறிந்த மக்களும், தமிழறிஞர்களும் மருத்துவத்தைத் தமிழ்வழியாகத் தெரிந்துகொண்டு, நல்வாழ்வு வாழ மருத்துவர்களும், மற்ற இயக்கங்களும் எடுக்கும் முயற்சிகளுக்கு ஒத்துழைப்புக் கொடுத்து பங்கு பெற்றுப் பயன்பெறவேண்டும்.

மாணவர்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவக்கல்வி

அளப்பரிய தமிழ்ப்பற்றுடைய மருத்துவர்களும், 'தமிழ் என் மூச்சு' என்று தமிழுக்கே தன்னைத் தியாகம் செய்து வாழும் அறிஞர்களும் மாணவர்களுக்கு மருத்துவக்கல்வியைத் தமிழிலேயே கற்றுக் கொடுத்து, மருத்துவத்தைத் தமிழில் வளர்க்கவேண்டும் என்று வற்புறுத்துகின்றனர். மருத்துவக்கல்லூரிகளில் தமிழே மருத்துவப் பாடமொழியாக இருக்கவேண்டும் என்றும் விரும்புகின்றனர். இது ஒரு சர்ச்சைக்குரிய பொருளாக உள்ளது. இதில் கருத்து வேறுபாடுகள் மிகவும் உள்ளன.

'ஒரு குழுவினர்' மருத்துவக் கல்வியைத் தமிழில் படித்தால் மருத்துவத்தின் எல்லாக் கருத்துகளையும் புரிந்துகொள்ள முடியாது; மேலும் படிப்பதற்குச் சரியான மருத்துவத் தமிழ் நூல்கள் இல்லை; ஒருவன்

மருத்துவத்தைத் தமிழில் மட்டும் படித்தால் பிற மாநிலங்களுக்கும், பிற நாடுகளுக்கும் சென்று பணியாற்ற முடியாது; தமிழகத்திற்கு உள்ளேயே, ஒரு சிறிய வட்டத்திற்குள்ளே அவன் மருத்துவத்தைச் சொல்லிச் சொல்லி வாழ்க்கை நடத்த வேண்டும்; மேலை நாடுகளுக்குச் சென்று படிக்க முடியாது; அவன் திறமைகளை ஆங்கில மருத்துவ ஏடுகளில் எழுத முடியாது; தமிழன் தன் மருத்துவத்திறனை உலகரங்கில் காட்டமுடியாது; ஆகவே, தமிழில் மருத்துவத்தைப் பயில்விப்பது, தமிழனுக்குச் சற்றுத் தீங்காகத்தான் இருக்கும் என்று கருதுகின்றனர்.

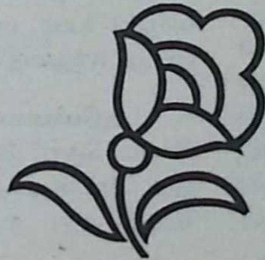
மற்றொரு குழுவினர், உலகில் வளர்ந்துள்ள நாடுகளில் சில தங்கள் தாய்மொழியிலேயே மருத்துவத்தைக் கற்றுத்தருகின்றன; தாய்மொழி வழியாகக் கற்கும் பொழுது, எந்த ஒரு பாடத்தையும் மிக எளிமையாக, முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ளமுடியும்; மேலும் அந்த மொழியிலேயே மக்களுக்கு மருத்துவ உண்மைகளைத் திறம்பட எடுத்துச் சொல்லவும், பேசவும் முடியும்; ஒரு தமிழன் மருத்துவக்கல்வியைத் தமிழிலேயே பயின்று அந்தத் துறையில் பயிற்சி பெறுவதால் அவன் தமிழ் மக்களுக்குச் சிறந்த முறையில் தொண்டு செய்ய முடியும்; உலகின் பல இடங்களில் இருக்கும் தமிழர்களுக்குத் தொண்டாற்ற முடியும்; தன் கருத்துகளை உலக மக்களுக்குச் சொல்ல வேண்டுமானால் மொழிபெயர்ப்பு முறை இருக்கிறது என்று நம்புகின்றனர். ஆங்கிலம் இல்லாமல் பிறநாட்டு மொழிகளில் மருத்துவ ஏடுகள் வருவதும், மருத்துவப் புத்தகங்கள் இருப்பதும் நாம் அறிந்ததே. தாய் மொழியில் மருத்துவத்தைக் கற்ற அந்த மருத்துவர்கள் இந்த மண்ணுலகில் வாழ்வதில்லையா? தமிழில் மருத்துவப் புத்தகங்கள் இல்லை என்று சொல்வது சரியான கருத்து அல்ல. தமிழ் மருத்துவர்களும், அறிஞர்களும் ஒன்று கூடி மருத்துவச் சொற்களை உண்டாக்கி, தமிழிலேயே எழுத முடியும். மாணவர்கள் அதைப் பயில முடியும். தொடக்கத்தில் இது சிரமமாக இருந்தாலும், முடிவிலே இது வெற்றியைத்தான் கொடுக்கும்.

உலகம் முழுவதும் பல்வேறு இடங்களில் தமிழர்கள் வாழ்கின்றனர். தமிழில் மருத்துவம் பயின்ற மேதைகள் உலகெங்கும் சென்று பணியாற்ற முடியும். எனவே மருத்துவக் கல்வியைத் தமிழில் கற்றுக் கொடுத்தாக வேண்டும் என்று ஆர்வமுடன் பலர் கூறுகின்றனர்.

இன்னும் ஒரு குழுவினர் மருத்துவக் கல்வியை ஆங்கிலத்திலும் கற்றுத்தரலாம் தமிழிலும்; கற்றுத்தரலாம், படிக்கக்கூடிய மாணவர்களும், எதிர்காலத்தில் மருத்துவர்களாக வாழக் கூடிய மாணவர்களும் தங்கள் விருப்பப்படி எந்த மொழியில் படிக்க விரும்புகின்றார்களோ அந்த மொழியில் படிக்கட்டும் என்று சொல்கின்றனர். மாணவர்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவக் கல்வி பல கருத்து வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. மாணவர்களையும் மருத்துவர்களையும், மக்களையும், அறிஞர்களையும் ஒன்று கூட்டிச் சிறந்ததோர் கருத்தரங்கு வைத்து அரசின் ஆலோசனையைக் கேட்டும் மருத்துவக் கல்வியைத் தமிழில் போதிக்க முடியுமா, முடியாதா என்ற முடிவை விரைவிலேயே, யாருடைய மனமும் புண்படாமல், யாருக்கும் அநீதி இழைக்காமல் எந்த மொழிக்கும் பாதகமில்லாமல் எடுக்கப்படவேண்டும் என்று நானும் விரும்புகின்றேன்; என் பல்கலைக்கழகமும் விரும்புகின்றது. என்றாவது ஒரு நாள் தமிழில் மருத்துவக் கல்வியைப் போதிக்கும் தொண்டு வரத்தான் போகிறது.

முடிவுரை

தமிழில் மருத்துவத்தை வளர்ப்பதில் தமிழ்நாடு டாக்டர் எம். ஜி. ஆர். மருத்துவப் பல்கலைக்கழகம் பெருந்தொண்டு புரிந்து வருகிறது. மருத்துவத் தமிழ் மேம்பாட்டுக்குழு என்று ஓர் அமைப்பு உருவாக்கி அதன் வழி ஆர்வமுள்ள மருத்துவர்கள், மருத்துவத் தமிழ்த் தொண்டு புரிகின்றனர். மருத்துவக் கலைச்சொற்கள் உருவாக்குவது, மாணவர்களுக்கு மருத்துவக் கருத்தரங்கம், தமிழில் மருத்துவப் பாடப்பயிற்சி, மக்களுக்குத் தமிழில் மருத்துவக் கருத்தரங்கு போன்ற மருத்துவ நிகழ்ச்சிகளைத் தமிழில் நடத்தி வருகிறோம். தமிழில் மருத்துவத்தை அழகுபடப் பேசும் திறமையுள்ள மருத்துவர்கள் இதுவரை ஆழ்கடல் முத்துகளாக இருந்தார்கள்; இன்று அவனிக்கு வந்து மருத்துவ ஒளியைத் தமிழில் காட்டும் முத்துகளாகத் திகழ்கின்றனர். தேமதுரத்தமிழோசை உலகெல்லாம் பரவி, திக்கெட்டிலும் வாழும் செந்தமிழர் ஒன்று கூடி மகிழும் இந்த நேரத்தில், மருத்துவத்தைத் தமிழில் பரப்பி மக்கள் நலம் பெற நாம் ஒன்றுபட்டு உழைப்போமாக!



தமிழ்வழி மருத்துவம்

மரு. சு. நரேந்திரன்

மொழியானது சமுதாயத்தின் தேவைக்கேற்ப மாற்றங்களை ஏற்று வளர்ச்சி அடைந்துவருகின்றது. சமுதாயத்தில் உள்ள எந்த ஒரு மனிதனும் தன் குழந்தைப் பருவம்தொட்டு தன் தாய்மொழியில் சிந்திக்கிறான். அந்தச் சமுதாயத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறான். அவனது செய்தித் தொடர்பு அனைத்துமே தாய்மொழி வழியே அமைந்துவிடுகிறது. இதுதான் இயல்பானது ; எளிதானது ; சிறந்தது.

"தாய்மொழியில் அறிவியலைப் படிக்கும்பொழுது அந் நாட்டுப் பொருளாதாரமும் பகுத்தறிவும் பண்பாடும் முன்னேறும்" என்ற பெர்ட்ரான்ட் ரசலின் கருத்தும், கருதத்தக்கது. தாய் மொழி வழி அறிவியல் கற்பிக்கப் படின் அறிவியல் கல்விக்கும், சமூகத்திற்கும் ஓர் நெருங்கிய தொடர்பு ஏற்படும். இது அந் நாட்டு மக்களின் வாழ்க்கையைச் செம்மையாக்க உதவும் என்பதில் ஐயமில்லை. அறிவியல் வளர்ச்சியுற்ற நாடுகள் எல்லாம் தத்தம் நாட்டுமக்களுக்கு அவரவர்தம் தாய்மொழியில் தான் அறிவியலை விவரித்துச் சொல்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஜப்பானில், ஜப்பானிய மொழியே பயிற்சி மொழி. ஆங்கிலம் விருப்பப்பாடமாக உயர்நிலைப் பள்ளிகளிலும், கட்டாயப் பாடமாகக் கல்லூரிகளிலும் மொழிப் பயிற்சிக்காகக் கற்பிக்கப்படுகிறது. ஜப்பானிய மொழியிலேயே உயர்தர அறிவியல் கற்பிக்கப்படுகிறது. ரஷ்யாவிலும் பல மொழி பேசும் மக்கள் உள்ளார்கள். அவரவர் பேசும் மொழிகளே கல்லூரிகளில் பயிற்சி மொழியாக உள்ளன. மொழிப் பயிற்சிக்காக ரஷ்ய மொழியையும், வேறோர் ஐரோப்பிய மொழியையும் அவர்கள் கற்றுக்கொள்கிறார்கள். சுவீடனில் சுவீடிஸ் மொழியே பயிற்சிமொழி. ஜெர்மனியிலும் ஜெர்மனியே பயிற்றுமொழி.

இதைக் கண்ணுறும் பொழுது அறிவியல் வளர்ச்சியுற்ற நாடுகளெல்லாம் தத்தம் நாட்டு மக்களுக்கு அவர்தம் தாய்மொழியில்தான் அறிவியலை விவரித்துச் சொல்கின்றன என்பது புலப்படுகிறது. எனவே நமது வாழ்வு உயர வளர்தமிழில் அறிவியல் கற்க வேண்டும் என்று கருதுவதில் தவறில்லை.

அறிவியலை மற்றக் கலைகளிலிருந்து பிரித்தறியாக் காலம் தொட்டுத் தமிழில் அறிவியல் கற்பிக்கப்பட்டது. இது தோன்றுதொட்டு மருத்துவத்துறையில் நடைபெற்று வந்துள்ளது. தமிழ் மருத்துவர்கள் தேக தத்துவநூல்,

நோயைப்பற்றிய நூல், நோய் அணுகா விதி, இரண மருத்துவம், உணவுப் பொருள் மருந்துநூல், விஷயங்களை நீக்கும் நஞ்சு நூல், ஞானசரநூல், ஜோதிட நூல் முதலிய பல நூல்களைக் கற்றறிய வேண்டி, ஆசிரியனோடு 12 ஆண்டுகள் பழகி மருத்துவத்தை நன்கு புரிந்த பிறகே தனியே மருத்துவம் செய்யத் தகுதிபெற்றனர்.

இவ்வாறு படித்த தமிழ் மருத்துவர்கள் நோயாளரை சோதித்தறியும் பொழுது நோய் வந்ததற்குக் காரணத்தைக் காண்பார்கள். பலதரப்பட்ட மக்களுக்கு அவர்தம் நிலத்தியல்பு, உணவு, கல்வி, அறிவு, செய்தொழில் ஆகியவற்றைக் கவனித்து அறிந்த பிறகு,

> "நாடியால் முன்னோர் சொன்ன நல்லொலி பரிசத் தாலும்
> நீடிய விழியி னாலும் நின்றநாக் குறிப்பி னாலும்
> வாடிய மேனியாலும் மலமொடு நீரி னாலும்
> நூடிய வியாதி தன்னைச் சுகமுடன் அறிந்து பாரோ"

என்றபடி கைநாடி, குரலொலி, உடற்சூடறியத் தொடுதல், கண், நாக்கு, உடம்பின் நிறம், நீர், மலம் இந்த எட்டு விதச் சோதனைகளையும் செய்த பின்பே மருந்து கொடுக்கப்பட்டது. இத் தமிழ்வழி மருத்துவம் அதிக அளவில் நிகண்டுகளின் வாயிலாக அறியப்படுகிறது. இம் முறையும் இன்றுவரை பலரால் கையாளப்பட்டு வருவதும் நாம் அறிந்ததே!

ஆனால், ஐரோப்பிய மருத்துவத்தைத் தமிழில் கற்றுத்தர இயலும் என உறுதியாகக் கருதிச் செயற்படுத்தி முதன் முதல் வழிகாட்டியவர், டாக்டர் ஃபிஷ்கிரின் என்ற அமெரிக்க மருத்துவர் தான். இவர் 1847 - இல் இலங்கை வந்தார். மருத்துவத் தொழிலில் ஈடுபட்டதோடு ஈழ நாட்டார்க்கு ஆங்கில மருத்துவம் கற்பிக்கும் பணியையும் மேற்கொண்டார். 33 பேருக்குத் தமிழ்வழி மருத்துவம் கற்பித்தார். மாணவர்களுக்குத் தேவையானவை என்று தாம் கருதிய சில மருத்துவ நூல்களைத் தம் மாணவர்கள் உதவியுடன் மொழி பெயர்த்தார். இவரால் வெளியிடப் பட்ட நூல்களின் மொத்தப் பக்கங்கள் 4500 ஆகும்.

இவரால் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட நூல்கள்

1. இரண வைத்தியம் (Surgery)
2. வைத்தியாகரம் (Physicians Vade Mecum)
3. மனுஷங்காதிபாதம் (Human Anatomy)
4. கெமிஸ்தம் (Chemistry)
5. வைத்தியம் (Practical Medicine)
6. மனிஷ சுகரணம் (Human Physiology)
7. இந்து பதார்த்த சாரம் (Warings Pharmacopia of India)

ஆகியவைகளாகும்.

இதைத் தொடர்ந்து, 1909-இல் அலோபதி மருத்துவம் பற்றிய புத்தகம் மைசூர் அரண்மனை மருத்துவர் திரு. ஜெகநாதன் நாயுடு அவர்களால் 500 பக்கங்கள் எழுதப்பட்டு சென்னையில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது. இதில் மருத்துவம் பற்றிய அனைத்து விவரமும் காணப்படுகிறது. இதன் பின்னர் "தமிழ் மெட்டிரியா மெடிக்கா" என்ற நூல் 1911-ல் திரு வி.எஸ். ஈஸ்வரம்பிள்ளையால் நான்கு பகுதிகளாகத் தமிழாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளது. பின்னர் 1924-ல் டாக்டர் எ.சி. செல்மன் என்பவர் எழுதிய ஆங்கிலப் புத்தகத்தை "புதிய ஆரோக்கியமும், நீண்ட ஆயுளும்" என்ற தலைப்பில் டாக்டர் நெல்சன் தமிழாக்கம் செய்தார். இந் நூல் பூனாவில் உள்ள ஓரியன்டல் வாட்ச்மேன் என்ற பதிப்பகத்தாரால் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. அதன் பிறகு, 15 ஆண்டு இடைவெளி விட்டு "வீட்டு வைத்தியம்" என்ற புத்தகம் டாக்டர் டிஎஸ்.எஸ். ராஜனால் எழுதப்பட்டு கலைமகள் காரியாலயத்தால் வெளியிடப்பட்டது.

1967க்குப் பிறகு இதுபோன்ற புத்தகங்களைத் தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம், தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், நியூசெஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், மதுரைக் காந்தி நினைவுநிதி, சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம், வானதி பதிப்பகம், தமிழகஸ்ரீஅரசாங்க சுகாதாரத் துறை, போன்றவை தொடர்ந்து வெளியிட்டு வருகின்றன. இதற்கெல்லாம் மகுடம் வைத்தாற்போல், மருத்துவப் பாடத்திட்டத்தின் கீழ் எழுதப்பட்ட 14 நூல்களைத் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் வெளியிட்டு வருகிறது. இச் செயற்பாடு தமிழால் மருத்துவத்தை எழுதுவது கடினம் என்று சொல்வதற்கு ஒரு முற்றுப் புள்ளி வைத்தது. மேலும், கலைக்களஞ்சியங்களின் வாயிலாகவும், அறிக அறிவியல், கலைக்கதிர், ஹெல்த், விஞ்ஞானச் சுடர், உங்கள் உடல்நலம், நல்வழி இதழ்கள் மூலமும் தினமணி, தினகரன் போன்ற சில நாளேடுகள் வழியாகவும் பல ஆண்டுகளாகப் பல மருத்துவக் கட்டுரைகள் வெளிவந்து கொண்டிருக்கின்றன என்பது நாமறிந்த உண்மை.

இப்படி இருந்தும், அறிவியலை, அதிலும் குறிப்பாக, மருத்துவத்தைத் தமிழில் எழுத முடியுமா என்பதற்கு இன்றும், நாளையும் கேட்கப்படும் முதற் கேள்வி தகுந்த கலைச்சொற்கள் உண்டா என்பதே ஆகும். உண்மையில் ஆங்கிலத்தில் படிக்கப்படும் மருத்துவ நூல்களில் பெரும்பாலான சொற்கள் கிரீக்கும், இலத்தீனும் ஆகும்.

இக் கலைச்சொல்லாக்கம் ஆரம்ப நிலையில் எல்லா மொழிகளும் அனுபவித்த பிறப்பு வேதனைக் கோளாறுகளைப் போல தமிழ்மொழியும் அனுபவித்து வருகிறது. இது தூய தமிழில் ஒரே விதமாக ஒரு சொல்லையே எல்லோரும் எல்லா நூல்களிலும் பயன்படுத்தும் முறை மேற்கொள்ள வேண்டும் எனும் வாதம். இதற்கு அனுசரணையாக ஒரு நிறுவனத்தை உருவாக்கி அறிஞர்களுடைய ஒத்துழைப்பால் கலைச் சொற்களை வெளியிடுவது. இந்த முறையை இஸ்ரேல் பின்பற்றி வெற்றிகரமாகச் செயல்பட்டு வருகிறது. அங்கே அறிஞர், பொதுமக்களுடைய ஒத்துழைப்புடன் ஒரு பிறமொழிச் சொல்லுக்கு இப்ரு மொழியில் நேர்ச்சொல் எது என்று செய்தித்தாள், வானொலி, தொலைக்காட்சி, எழுத்து மூலம் வினவுகின்றனர். அறிஞர்களும் இந் நற்பணிக்கு முதலிடம் கொடுத்துத் தமது கருத்தைத் தெரிவிக்கின்றனர். ஒரு சொல்லுக்கு சில நேர்ச் சொற்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருந்தால் பொதுமக்களிடம் அந்தச் சொற்களை வாக்கிய அமைப்பில் பயன்படுத்தி அவர்களுடைய எண்ணம் யாது என அறிகிறார்கள். இதற்கு, வானொலி, செய்தித்தாள் முதலிய மக்கள் தொடர்பு சாதனங்கள் துணைசெய்கின்றன. ஒரே தரமாக எல்லோராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட கலைச் சொற்கள் அங்கே பயனாகின்றன.

கிழை நாடாகிய ஜப்பானில் ஆசிரியர்கள் தாமே கலைச்சொற்களை உருவாக்கி, பிற்சேர்க்கையாக மூலமொழிச் சொற்களையும், பெயர்ப்புமொழிக் கலைச் சொற்களையும் கொடுக்கின்றனர். மாநாடுகளில் கூடும் போது ஒரு சொல்லுக்குப் பல ஜப்பானிய ஆக்கங்கள் இருக்குமாயின் ஒருமைப்படுத்த முயல்கின்றனர். இம் முயற்சியில் பலர் ஒத்துழைக்கின்றனர். சிலர் ஒத்துழைக்காது தமது கலைச் சொல்லே சிறந்தது என்று பிடிவாதம் பிடிப்பதும் உண்டு. அவ்வாறு சிக்கல் ஏற்படும்போது நாளாவட்டத்தில் மாணவர்களும், பொதுமக்களும் எந்த சொல்லைத் தேர்ந்தெடுக் கிறார்களோ அதை அறிஞர்கள் ஏற்றுக் கொள்கின்றனர். இஸ்ரேல் நாட்டிலும், ஜப்பான் நாட்டிலும் இம் முறை இன்றும் வெற்றிகரமாகச் செயற்படுவதற்குக் காரணம் பொதுமக்களின் ஒத்துழைப்பு, அறிஞர்களின் மெய்மறந்த ஈடுபாடு, நிறுவனத் தீர்ப்பிற்கு மதிப்பு ஆகியவையாகும்.

சமுதாயத்தின் தேவைக்கேற்ப மொழியில் புதிய சொற்கள் தோன்றுகின்றன. தமிழ்மொழி அமைப்பை உணர்ந்த மொழியியல் அறிஞர்களும் பிற துறை அறிஞர்களுடன் இணைந்து செயல்பட்டால் தமிழ்க் கலைச்சொல்லாக்கப் பணி வெற்றிபெறும். சிறப்புப் பெயர்கள், குறியீடுகள், சமன்பாடுகள், வாய்பாடுகள், அனைத்துலகச் சொற்கள் ஆகியவற்றை அப்படியே எடுத்தாளுவது பொருந்தும். கலைச்சொல்லாக்கச் சிக்கல்களை ஆய்ந்து தீர்வு காண அனைத்துத் துறை அறிஞர்களைக் கொண்ட ஒரு குழு தேவை. இதனுடன் கணிப்பொறியும் பேருதவி செய்யும்.

நல்ல பல கலைச்சொற்களை அறிய ஆங்கிலம்-தமிழ் அகராதி ஒன்று சுமார் 1200 பக்கங்களில் சென்னை பல்கலைக்கழகத்தால் 1963-ல் வெளியிடப்பட்டது. தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் 50,000 க்கு மேற்பட்ட மருத்துவக் கலைச் சொற்கள் அடங்கிய அகராதி ஒன்றை வெளியிட உள்ளது. இதுபோல் தனியார் துறையினராலும் மூன்று புத்தகங்கள் வெளிவந்துள்ளன. மேலும் தற்போது புதிய புதிய கலைச் சொல்லாக்க முறைகளைக் கையாண்டு புதிய புதிய சொற்கள் தமிழில் வந்த வண்ணமாகவே உள்ளன. (எ.கா) பெப்டிக் அல்சர் என்ற சொல்லுக்கு குடற்புண், வயிற்றுப்புண், இரைப்பைப் புண் என்ற சொற்கள் தமிழாகத் தரப்படுகின்றன.

இதில் வழக்கில் உள்ள வயிற்றுப் புண் பொதுவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட ஒன்றாகும். இந் நோயை கண்டுபிடிக்க உதவும் கருவியான (Oesophago Gastro Duodeno Endoscope) என்பதற்கு இரைப்பை அகநோக்கி என்று பொதுவாகக் கூறப்படுகிறது. அதே நோய்க்கு செய்யப்படும் அறுவைக்கு Gastro-Jejuno Anastomosis என்ற அறுவை சிகிச்சைக்கு - இரைப்பை இடைச் சிறுகுடல்-இணைப்பு என்று கலைச் சொல்லாக்கப்பட்டு பல கட்டுரைகள் எழுதப்பட்டுள்ளன. இதை நோக்கும் பொழுது புதிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் புதிய புதிய சொற்கள் உருவாகி வருகின்றன என்பது தெளிவாகும்.

அடுத்து ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் தமிழில் எழுதினால் மேலைநாட்டினருக்குப் புரியாது. நம் கண்டுபிடிப்புகளை எப்படி அவர்கள் புரிந்துகொள்ள முடியும் என்பது ஆங்கிலம் தெரிந்த அனைவராலும் கேட்கப்படும் ஒரு கேள்வியாகும். உலகில் அறிவியல் ஆய்வுகள் அனைத்தும் ஆங்கிலத்தில் வெளிவருவதில்லை. சுமார் 50 விழுக்காடு ஆங்கிலத்திலும் மீதி 50 விழுக்காட்டில் சுமார் 20 விழுக்காடு ரஷ்ய மொழிகளிலும் வெளிவருகின்றன. இம் மொழியிலிருந்து வெளிவரும் ஆய்வுக் கட்டுரைகளைப் பார்க்கும் பொழுது இச் சிக்கல் மிக எளிதாகத் தீர்க்கப்பட்டுள்ளது என்பது தெளிவாகப் புரிகிறது. கட்டுரை ஆரம்பத்தில் கட்டுரையாளர்களின் விபரம், கட்டுரைச் சுருக்கம், ஆய்வு நடைபெற்ற ஆராய்ச்சி நிலையம், நாடு ஆகியவற்றுடன் நூலடைவும் ஆங்கிலத்தில் எழுதப்பட்டுள்ளன. கட்டுரை மட்டும் தாய்மொழியில் எழுதப்பட்டுள்ளது.

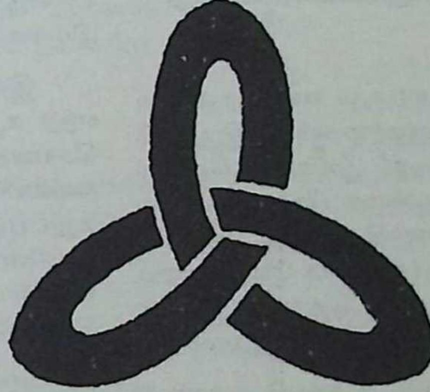
(எ.கா) ஜப்பான் மொழியில் வெளிவரும் ஜப்பான் மூடநீக்கியல் கழகச் சஞ்சிகை. ஜப்பான் மொழியில்

எழுதப்பட்ட கட்டுரையில் மூலப் பகுதிகளில் இடை இடையே சில சொற்கள் ஆங்கிலத்தில் எழுதப்பட்டுள்ளன. இதைக் கண்ணுறும் பொழுது இரண்டு மொழிகளில் எழுதும் நிலையில் ஆரம்பத்தில் தமிழில் ஆய்வு கட்டுரைகளையோ, புத்தகங்களையோ எழுதுவதில் தடையேதும் இல்லை என்று தெளிவாகப் புலப்படுகிறது.

இவற்றை ஆய்வுறும் பொழுது மருத்துவத்தில் தமிழ்ப் பயன்பாட்டைப் பெருகுகின்ற இந்நிலையில் "தாய் மொழியில் விஞ்ஞானக் கலைகள் கற்பிக்கப்படும் காலமே தமிழ்நாட்டின் பொற்காலம்" என அறிஞர்கள் கண்ட கனவு நினைவாகி வர ஆரம்பித்துள்ளது புலப்படும்.

"தமிழா பயப்படாதே ஊர் தோறும் தமிழ்ப் பள்ளிக் கூடங்கள் கண்டு ஐரோப்பிய சாஸ்திரங்களை எல்லாம் தமிழில் கற்றுக் கொடுக்க ஏற்பாடு செய்" என்று மகாகவி பாரதியார் அந்நாளில் அறிவுறுத்தியதற்கு இணங்கவும்; "தாய் மொழியில் அறிவியல் பாடங்களைப் போதிக்கும் போதே நம் குழந்தைகள் சுயமாக சிந்திக்கவும், செயல்படவும் முடியும்'' என்று அண்ணல் காந்தியடிகளார் வற்புறுத்தியதற்கு இணங்கவும்; இன்றைக்கு, பேரறிஞர் அண்ணா அவர்களின் இரு மொழிக் கொள்கையில் உறுதியாக நிற்கும் நம் தமிழக அரசும், தமிழகத்தில் தமிழ் இனிக் கட்டாயப் பாடம் என்று அறிவித்து அறிவியலால் தமிழும், தமிழால் அறிவியலும் சிறந்தோங்கி வளர ஆக்க பூர்வமாக நடவடிக்கை எடுத்துவரும் நிலையில், இயல், இசை நாடகம் என்ற முத்தமிழ் அன்றி நான்காம் தமிழாம் அறிவியல் தமிழின் உதவியால் மருத்துவம் தழைத்தோங்கப் போவது திண்ணம். இந் நிலையில் அறிவியல் மொழி வளர்ந்து பயன்பாடு பெருகும் மருத்துவத்தில் மொழிபெயர்ப்பு என்பது போய்ச் சுய படைப்புகள் தாமே பெருகும் என்பது திண்ணம்.

மேலும் உடல் நலம் பற்றிய செய்திகளைப் பொதுமக்களிடையே பரப்புவதற்கும், பொதுமக்கள் தாமும் படித்தறிவதற்கும் மிகவும் துணைநிற்கும். நோய் குறைந்தால் ஒவ்வொரு குடும்பமும் நோய்., நொடிக்காகச் செலவு செய்யும் பணமும் மிச்சமாகும். அரசாங்கத்தின் உடல் நலத்துக்கான மருத்துவச் செலவு கூடுதல் பலன் தரும். நாட்டின் பல முனை வளர்ச்சிக்குக் குறிப்பாக உடல்நலம், நாட்டின் வளம் மற்றும் மொழிவளர்ச்சிக்கும் தமிழ்வழி மருத்துவம் உதவும்.



இருதய நோய் - ஓர் விளக்கம்

பேரா. மரு. வி. பஞ்சமூர்த்தி

இருதயம் மனித உடம்பில் உள்ள உறுப்புகளில் முக்கியமானதும், ஆனால் ஆச்சரியமானதும் ஆன ஒரு உறுப்பு. பெரியவர்களுக்கும், சிறியவர்களுக்கும், ஆண், பெண் என இருபாலருக்கும் இது அவர்களின் கையளவே உள்ளது. இது மார்பின் உள் இடதுபக்கமாக உள்ளது.

இருதயத்தின் சிறப்பு

தாய் தான் மூன்று மாத கர்ப்பம் என்று உணரும் போதே அக்கருவில் உள்ள குழந்தையின் இருதயம் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கின்றது. இவ்வாறு வேலை செய்ய ஆரம்பித்த இருதயம் குழந்தை பிறந்து வளர்ந்து பெரியவனாகி வாழ்ந்து முதியவனாகி இறக்கும் வரையில் ஓய்வு கேட்காமலும், ஊதிய உயர்வுகளைக் கேட்காமலும் வேலை நிறுத்தம் செய்யாமலும் தொடர்ந்து தன் பணியினைச் செய்து மற்ற உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.

இவ்வாறு வேலை செய்யும் இருதயம் சுமார் 70 முறையிலிருந்து 90 வரை ஒரு நிமிடத்திற்குச் சீராக வேலை செய்கிறது. இதுவே மனிதனின் வேலை அதிகமாகும் பொழுதும், ஓடும்போதும், பளு தூக்கும் போதும் தேவைக்கு ஏற்ப 130 லிருந்து 170 வரை அதிகமாக வேலை செய்கிறது. ஓடியவன் உட்காரும் போதோ, ஓய்வு எடுக்கும் போதோ தானாகவே தன் வேலைகளையும் குறைத்துக் கொண்டு 70 முதல் 90 வரை வேலை செய்கிறது. இது போன்று வேலையைக் குறைப்பதற்கோ கூட்டுவதற்கோ மின்விசிறிக்கு உள்ளதுபோல் ஓர் சீர்கருவி (Regulator) இருதயத்திற்கு இல்லை.

இந்த மூன்று விதமான சிறப்புப் பணிகள் வேறு எந்த உறுப்பிற்கும் இல்லை. இந்த இருதயம் வேலை செய்வதால் மனிதனின் உடம்பில் உள்ள ரத்தம் தலையிலிருந்து கால்வரை உள்ள அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் செல்கிறது. இந்த ரத்த ஓட்டத்தின் மூலமே நாம் சுவாசிக்கும் உயிர்க்காற்று (பிராணவாயு) மற்றும் சத்து உணவுகளும் உடம்பின் பல பாகங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

எனவே இந்த இருதயம் நின்று விட்டால் மற்ற உறுப்புகளும் வேலை செய்யாமல் நின்று விடுகிறது. மனிதனாக இருந்தவன் பிணமாகக் கருதப்படுகிறான்.

இதையே தான் திருமூலரும்

ஊரெல்லாம் கூடி ஒலிக்க அழுதிட்டு
பேரினை நீக்கிப் பிணமென்று பெயரிட்டு

சூரையங் காட்டிடை கொண்டுபோய் சுட்டிட்டு
நீரினில் மூழ்கி நினைப்பொழிந்தார்களே
என்று கூறினார்.
இதனையே திருவள்ளுவரும்
நெருநல் உளனொருவன் இன்றில்லை யெனும்
பெருமை உடைத்து இவ்வுலகு

என்றார்.

இருதயத்தின் அமைப்பு :

ஒவ்வொருவருக்கும் கையளவே உள்ள இருதயத்தின் உள் அமைப்பைப் பார்ப்போம். இருதயம் நான்கு அறைகளாகத் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. படத்தில் காட்டியபடி இருதயத்தின் வலப்பக்கம் வலது மேலறையாகவும், வலது கீழ் அறையாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இரண்டு அறைகளுக்கும் இடையில் மூவிதழ் வால்வு உள்ளது.

ஒரு மூவிதழ் வால்வு (Tricuspid valve) வலது மேல் அறையிலிருந்து வலது கீழ் அறைக்கு மட்டுமே ரத்தத்தை வரவிடும். திருப்பி அனுப்பாது. மற்றொரு மூவிதழ் வால்வு (Pulmonary valve) வலது கீழ் அறையிலிருந்து நுரையீரலுக்குச் செல்லும் நுரையீரல் தமனிக்கு மட்டுமே ரத்தத்தை அனுப்பும். எதிர் திசையில் அனுப்பாது. வலது மேல் அறையில் மேல் பெரும் சிறையும், கீழ் பெரும் சிறையும் கூடுகின்றன.

இருதயத்தின் இடபக்கம் உள்ள மேல் அறைக்கும் கீழ் அறைக்கும் இடையில் ஒரு ஈரிதழ் வால்வும் (Mitral valve) ஒரு மூவிதழ் வால்வும் (Aortic valve) உள்ளன. இடது மேல் அறையிலிருந்து ரத்தத்தை இடது கீழ் அறைக்கு மட்டுமே ஈரிதழ் வால்வு அனுமதிக்கும். இடது கீழ் அறையிலிருந்து மகாதமனிக்கு மட்டுமே, மூவிதழ் வால்வு ரத்தத்தை அனுமதிக்கும். இடது மேல் அறையில் ஒவ்வொரு நுரையீரலில் இருந்தும் இரண்டும் நுரையீரல் சிறைகள் இடது மேல் அறையில் கூடுகின்றன.

ரத்த ஓட்டம்

தலை, கழுத்திலிருந்து நீல நிறமாக உள்ள அசுத்த ரத்தம், மேல் பெரும் சிறை வழியாகவும், கால் வயிறு முதலிய பாகங்களிலிருந்து நீலநிறமாக உள்ள அசுத்த ரத்தம் கீழ் பெரும் சிறை வழியாகவும் வலது மேல் அறைக்கு வருகிறது. அங்கிருந்து ஒன்று என்று குறித்துள்ள மூவிதழ் வால்வு வழியாக வலது கீழ் அறைக்கு வருகின்றது. அங்கிருந்து இரண்டு என்று குறித்துள்ள மூவிதழ் வால்வு வழியாக, நுரையீரல் தமனி வழியாக சென்று இரண்டாக பிரிந்து வலது நுரையீரலுக்கும், இடது நுரையீரலுக்கும் செல்கிறது. அங்கே தன்னிடமுள்ள நச்சு காற்றை (Carbon-Di-Oxide) விட்டு உயிர் காற்றான பிராணவாயுவை எடுத்துக் கொண்டு சிவப்பு நிறமுள்ள சுத்த ரத்தமாக மாறி இருதயத்தின் மேல் அறைக்கு வந்து ஈரிதழ் வால்வு வழியாக இடது கீழ் அறைக்கு வந்து மூன்று என்று குறிப்பிட்டுள்ள மூவிதழ் வால்வு வழியாக மகாதமனி மூலம் தலையிலிருந்து கால்வரை பல பிரிவுகளாக உடம்பின் அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் சுத்த ரத்தத்தை கொடுக்கிறது.

இதுவரையில் குறிப்பிட்டுள்ளபடி ரத்த ஓட்டம் ஒரு நொடிக்கும் (0.8 செகண்டு) குறைவான நேரத்தில் நடக்கின்றது. இவ்வாறு இருதயம் சுமார் எழுபதிலிருந்து, தொண்ணூறுவரை ஒரு நிமிடத்திற்கு துடித்து வேலை செய்கிறது. இதையே இருதயதுடிப்பு என்று சொல்கின்றோம். ஒவ்வொரு முறை இருதயம் துடிக்கும் பொழுதும் இருதயத்திலிருந்து சுமார் மூன்று அவுன்ஸ் (100 மி. லி.) ரத்தம் வெளியேறுகிறது. இந்த அளவு ரத்தம் ரத்த குழாய் வழியாக கையிலும், காலிலும் செல்லுவதை நாடி துடிப்பு என்பதின் மூலம் உணருகிறோம்.

இவ்வாறு தொடர்ந்து வேலை செய்யும் இருதயம் ஒரு மனிதனின் சராசரி வாழ்நாளில் எவ்வளவு வேலை செய்கிறது என்பதனை பார்ப்போம். சுலபமாக கணக்கிட ஒரு இருதயம் 70 முறை துடிப்பதாக கொண்டால் அவனின் இருதயம் வாழ்நாளில் கீழ்க் கண்டவாறு வேலை செய்யும்.

70 x 60 x 24 x 365 x 80 (வயது) = 2,94,33,60,000

294 கோடியே 33 லட்சத்து 60 ஆயிரம் முறை தொடர்ந்து நிற்காமல் இருதயம் வேலை செய்கிறது. இதன் மூலம்

2943360000 x 100 = 2943360,00,000 மி. லி.

அளவுள்ள ரத்தத்தை வெளியேற்றி வேலை செய்கிறது.

இது மட்டுமின்றி இருதயத்திலிருந்து தலைமுதல் கால் வரை அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் ஒரே சீராக ரத்த ஓட்டத்தில் அழுத்தம் பராமரிக்கப்படுகிறது. மனித ரத்த குழாய்களை வரிசையாக அடுக்கி கொண்டு போக முடியுமேயானால் 75 கிலோ மீட்டரில் இருந்து 100 கிலோ மீட்டர் வரை நீளும். இவ்வளவு நீண்ட ரத்த குழாய்களை உடலில் வளைத்து வளைத்து அமைத்து இருந்தாலும் ரத்தத்தின் அழுத்தம் எல்லாம் இடங்களிலும் ஒரே சீராக அமைந்துள்ளது.

பழுதுகளுக்கான காரணங்கள்

பலவிதமான காரணங்களில் தெரிந்ததும் தடுக்க கூடியதுமான காரணங்கள் பின் வருமாறு :

(1) பிறவிலேயே குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் இருதய நோய்கள்.

(2) குறையில்லாமல் பிறந்த இருதயத்திற்கு மனிதனாக வளரும் பொழுது ஏற்படும் நோய்கள்.

பிறவியிலேயே ஏற்படும் இருதயநோய்கள் :

(1) நெருங்கிய உறவினர்கள் இடையே திருமணம் செய்து கொள்ளுதல்.

(2) தாய் கர்ப்பமாக உள்ள முதல் மூன்று மாதங்களில் கண்ட மருந்துகளை உட்கொள்ளுதல்.

(3) தட்டம்மை போன்ற அம்மைகள் கர்ப்பம் உற்ற தாய்க்கு வருதல்.

(4) பால்வினை நோய் பெற்றோருக்கு வருதல்.

மேற்கண்ட காரணங்கள் தாய் கர்ப்பமுற்ற முதல் மூன்று மாதங்களில் இருந்தால் 10 முதல் 20 விழுக்காடு வரை பிறக்கும் குழந்தைகளுக்கு இருதயத்தில் நோய்கள் ஏற்படும். இந்த நோய்களின் குறிப்பானவைகள் சில:

1. இருதயத்தில் துளை:

அ. இந்த துளை இருதயத்தில் மேல் அறைகளுக்கு இடையே இருக்கலாம்.

ஆ. இரண்டு கீழ் அறைகளுக்கும் இடையே துளை இருக்கலாம்.

2. வால்வுகள் சுருங்குதல் :

அ. நுரையீரல் தமனி வால்வு

இடது கீழ் அறைக்கும் மகாதமனிக்கும் இடையே உள்ள மூவிதழ் வால்வு.

குறையில்லாமல் பிறந்த இருதயத்திற்கு மனிதனாக வளரும் பொழுது ஏற்படும் நோய்கள் :

இருதய நோய் : (Rhuematic Heart Diseases)

தன்னுடைய சொந்த சுகாதாரம் (Personal Hygiene) சுற்றுப்புற சூழ்நிலை சுகாதாரம் (Environmental Hygiene) சரியாக காக்கபடாததாலும், அசுத்தமான தண்ணீரில் செய்யப்படும் உணவு பண்டங்களையும், ஐஸ்கிரீம் - களையும் சாப்பிடுவதாலும் குளிர்ந்த நீர் குடிப்பதாலும் ஏற்படும் தொண்டைவலி, சுரம், மூட்டுவலி இவைகளை சரியாக குணபடுத்தாவிட்டால் இவைகளின் மூலம் இருதயத்தின் இடப்பக்கமுள்ள ஈரிதழ் வால்வும் மூவிதழ் வால்வும் ஒன்றாகவோ அல்லது கூட்டமாகவோ பழுதடைந்து, சுருங்கியோ கெட்டோ விடும். (Mitral Stenosis, Mitral Regurgitation)

ரத்த குழாய் அடைப்பு நோய்கள் : (Heart Attack)

நாகரிகத்தினால் ஏற்படும் ரத்தக் குழாய் அடைப்புகள் இருதயத்திற்கு ரத்தம் கொண்டு செல்லும் ரத்த குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்படலாம். (Heart Attack, Coronary Infarction)

(1) நவீனகால நாகரிகத்தினால் உடல் உழைப்பு இல்லாமை.

(2) புகைப்பிடித்தல்.

(3) மது அருந்துதல்.

(4) அதிக அளவு உடல்உறவு கொள்ளுதல்.

(5) அடிக்கடி கொழுப்பு உணவு கொள்ளுதல்.

(6) சுற்றுப்புறகாற்று சுகாதாரம் இல்லாமல் இருத்தல்.

தடுப்பு முறைகள் : (Prevention)

மேல் கூறிய காரணங்கள் அனைத்தும் தடுக்க கூடியவையே. இவைகளை தவிர்த்து இயற்கையோடு இயைந்த வழி நடத்துதல். நடத்தினால் பிறக்கும் போது குறையில்லாமல் பிறந்த இருதயத்தை நோய் இல்லாமல் காத்து நீண்டநாள் வாழ முடியும். இதையே தான் சுருக்கி திருவள்ளுவர் கூறினார்.

பொறிவாயில் ஐந்தவித்தான் பொய்தீர் ஒழுக்கம்
நெறி நின்றார் நீடுவாழ்வர்.

இவ்வளவு இருதயத்தை பற்றித் தெரிந்திருந்தாலும் ஒரு சிலருக்கு நம்மிலும் பல நாடுகளில் பலருக்கு இருதய நோய் வந்து கொண்டு தான் இருக்கிறது. எனவே இருதய நோயைத் தீர்க்கும் வழிமுறைகளை கவனிப்போம்.

மருந்து

பிறவியில் ஏற்படும் இருதய நோய்களுக்கு சரிசெய்ய மருந்துகள் இல்லை. அறுவை முறையிலேயே பூரணமாக குணப்படுத்த முடியும்.

குழந்தை மனிதனாக வளரும் பொழுது ஏற்படும் நோய்களுக்கு மருந்துகள் ஓரளவு பயன் அளிக்கும். இதில் வால்வுகள் பழுதடைந்தாலும், ரத்த குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்பட்டாலும் வரும் வியாதிகளுக்கு மருந்துகள் கொடுத்து ஓரளவு சரிசெய்ய முடியும். இதனோடு நாகரிகத்தின் பெயரால் மனிதன் இருதயத்திற்கு இழைக்கப்படும் கொடுமைகளை நிறுத்த வேண்டும் (மது அருந்துதல், புகைபிடித்தல்; கொழுப்பு உணவு உட்கொள்ளல்). எனினும் அறுவை முறை சுமார் 90 லிருந்து 95 விழுக்காடு வரை தேவைப்படுகிறது. இந்த அறுவை முறை கடந்த சுமார் 60 வருடங்களிலேயே ஆங்கிலேயரால் துவக்கப்பட்டு விரிவாக்கப்பட்டுப் பயன்படுகிறது. இந்த நூற்றாண்டில் இருந்தே இந்த அறுவை முறை துவங்கப்பட்டது. இது ஒன்றுதான் நாம் மேற்கத்திய நாடுகளிலிருந்து கற்றுக் கொண்டவை. இதனாலேயே இந்த அறுவை முறையைத் தமிழில் சொல்லிக் கொடுக்க முடியாது என்று எண்ணுகிறார்கள்.

இதய நோய் பற்றியும் அதன் தடுப்பு முறைகளைப் பற்றியும் நமது இலக்கியங்களிலேயே பல நூல்களில் வருகின்றன. குறிப்பாக திருமூலர் இருதயநோய் பற்றி கூறியுள்ளார்.

அடப்பண்ணி அடிசிலையுண்டார்
மடக்கொடியரோடு மந்தணம் கொண்டார்
இடப்பக்கம் நொந்தது இறையே என்றார்
கிடக்கப்படுத்தார் கிடந்தொழிந்தாரே

திருவள்ளுவர் :

சினமென்னும் சேர்ந்தாரைக் கொல்லி
இனமென்னும்
ஏமப் புணையைச் சுடும்.

மணிமேகலை :

மயக்கும் கள்ளும், மன்னுயிர் கோறலும்
சயக்கருமாக்கள் கடிந்தனர்கேளாய்

என்பன போன்றவற்றால் அறியலாம்.

இதுவரையில் பார்த்ததிலிருந்து இருதயநோயின் காரணங்களையும் (Aetiology) நோய் குறியீடுகளையும் (Symptoms and Signs) நோய்த் தொகுப்பினையும் (Pathogenesis) நோய் தீர்க்கும் முறைகளையும் நோய் தடுப்பு முறைகளையும் அறுவை முறைகளையும் பிற்காலத்திலேயே தோன்றின என்பதால் சரியான தமிழ்வார்த்தைகள் கண்டறிய சிறிது நாளாகும். எனவே அதுவரையில் ஆங்கில நூல்களில் குறிப்பிட்டுள்ள வார்த்தைகளை வழக்கில் கொண்டு வரலாம். இது நாளடைவில் சரியான வார்தைகள் கண்டறிய பெற்றபின் மாற்றப் படலாம். இதைத் தொல்காப்பியரும் ஏற்றுக் கொள்கிறார்.

பழயனகழிதலும், புதியன புகுதலும்
காலவகையினான், வழுவிலவே.

அறுவைமுறை

நோய் உள்ளவனுக்கு மயக்க மருந்துகள் ஊசி மூலம் கொடுத்த பின் மயக்க நிலையில் மூச்சுக் குழல் (Trachea) வழியாக காற்றுக் குழாய் (Endo-Tracheal Tube) செலுத்தி அதன் மூலம் மயக்கக் காற்றையும் (Nitrous Oxide) உயிர்க்காற்றையும் செலுத்தலாம்.

மயக்கம் அடைந்த பின் நோயாளி மல்லாந்து படுத்த நிலையில் மார்பின் மேல் மருந்து பூச்சுகளைத் தடவி சுத்தபடுத்தி அதன் பிறகு சுத்தமானத் துணிகளால் அறுவை செய்யும் இடத்தைத் தவிர்த்து மற்ற இடங்களை மூடிவிட வேண்டும்.

அறுவை மருத்துவரும், செவிலியரும், கிருமி ஒழிப்பு செய்யப்பட்ட கை உறைகளுடன், கிருமி ஒழிப்பு செய்யப்பட்ட (Sterile) அறுவைக் கருவிகள் கொண்டு அறுவை முறையை ஆரம்பிக்கலாம்.

அறுவை கத்தியின் மூலம் கழுத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து மார்பு எலும்பின் மேல், நடுவில், மார்பு எலும்பின் கீழ்வரை தோலில் அறுக்கலாம். மார்பு எலும்பு தெரியும் வரை அறுக்கலாம். ரத்தம் வடிவதை மின் ரத்தம் உறையும் கருவியால் நிறுத்தலாம். மார்பு எலும்பை அதே நேர்கோட்டில் மின் அரம் கொண்டு இரண்டாக வெட்டி பிரிக்கலாம்.

பின்பு அறுத்த மார்பு எலும்பை இரண்டாக பிரித்து நிறுத்தலாம். அடுத்து இருதய உறையை அதே நேர்கோட்டில் கத்திரியை கொண்டு இரண்டாக துண்டிக்கவும்.

மகாதமனியையும், நுரையீரல் தமனியையும் இடையே பிரிக்கவும். மேற் பெரும் சிறையையும், கீழ் பெரும் சிறையையும் அதன் சுற்று புறத்திலிருந்து பிரிக்கவும்.

அறுவைத் தையல் நூல் மூலம் மகாதமனியிலும் வலது மேல் அறையிலும் சுருக்கு தையல்கள் போடவும். ரத்தம் உறையாமல் இருக்க ஹபாரின் (Heparin) மருந்தை ஊசி மூலம் தகுந்த அளவு கொடுக்க வேண்டும். மூன்று நிமிடங்களுக்கு ரத்தம் செலுத்தும் குழாய்களை தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட அளவில், சுருக்கு தையல் மூலம் செலுத்தவும், குழாய்களில் ரத்தத்தை நிரப்பவும், ரத்தம் நிரம்பிய குழாய்களை இருதய நுரையீரல் இயந்திரத்தில் பொருத்தி இயக்கவும்.

இருதயத்திலிருந்து ரத்தம் குழாய்கள் மூலம் இருதய நுரையீரல் இயந்திரத்திற்கு சென்று சுத்தமாக்கப்பட்ட பின் அங்கிருந்து குழாய்கள் மூலம் மகாதமனி வழியாக உடம்பின் பல பாகங்களுக்கு செல்லும். அதே ரத்தத்தை குளிர்ச்சி இயந்திரத்தின் மூலம் வேண்டிய அளவு (37^0 செ. லிருந்து 28^0 செ.) குளிர்விக்கப்பட்டு செலுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் இருதயத்திலிருந்து ரத்தம் குறைந்துகொண்டே வரும்.

ஆனால் இயந்திரத்தின் மூலம் வேண்டிய அளவு ரத்தம், நோயாளிக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. குறித்த அளவு ஏற்றப்பட்டவுடன் மகாதமனியும், ரத்தக்குழாய் கருவியின் மூலம், இருதயத்திற்கு ரத்தம் செல்வதை நிறுத்திவிடலாம். இருதயத்தில் மேற்பரப்பிலும் பனிக்கட்டிகள் வைக்கலாம். இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் இருதயத்திற்கு தேவையான உயிர்க் காற்றின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இதற்குள் சுமார் ஒரு மணி நேரத்திலிருந்து 2 மணி நேரத்திற்குள் இருதயத்தில் செய்யப்பட வேண்டிய அறுவை முறையை முடித்துவிடலாம்.

இருதயத் துளையை சுமார் 20 நிமிடங்களிலும் வால்வு மாற்று அறுவையை சுமார் 40 நிமிடங்களிலிருந்து 100 நிமிடங்கள் வரையில் ஒரு வால்வு மாற்றோ, அல்லது இரண்டு வால்வு மாற்றோ செய்துவிடலாம். ரத்தக் குழாய் அடைப்பு அறுவை முறையும் மாற்று ரத்தக் குழாய் பொருத்தும் அறுவை முறையையும் செய்து கொள்ளலாம்.

அறுவைமுறை முடிந்தவுடன் இருதயத்தை சரியாக்க காற்று புகாமலும், ரத்தம் வடியாமலும் இருக்கும்படி சரியாகத் தைக்க வேண்டும். பிறகு மகாதமனியின் மேல் உள்ள ரத்த குழாய் கருவியை நீக்கி இருதயத்தின் உள்ளிருக்கும் கொஞ்சநஞ்ச காற்றையும் சரியாக வெளியேற்ற வேண்டும். இருதயம் சில நேரங்களில் குறைந்த வேகத்துடன் ஆரம்பித்து சரியாக துடிக்கும். அவ்வாறு நேராத சில நேரங்களில் குறைந்த அளவு மின் சக்தி கொண்டு இருதயத்தை துடிக்க தூண்டலாம். இருதயம் துடித்து இயங்க ஆரம்பிக்கும். இருதயத்தில் துடிப்பும், ரத்த அழுத்தமும் சீரானவுடன் இருதயத்தில் முன்பு செலுத்தபட்ட ரத்த குழாய்களை ஒவ்வொன்றாக எடுத்து விடலாம்.

முன்பு கொடுக்கப்பட்ட ரத்தம் உறையாமல் இருக்க ஹபாரின் (Heparin) மருந்தின் வீரியத்தை மாற்ற புரோட்டாமைன் (Protamine) கொடுத்து ரத்தத்தை உறையும்படி செய்யவும். ரத்தம் உறையும் நிலை தேவையான காலம் வந்தவுடன் இருதயமேல் உறையை சேர்த்து தைக்கலாம்.

ரத்தம் கசிவு சிறிதளவு ஆவது இருக்கும். இதை வெளியே கொண்டுவர ஒரு சிறிய செயற்கை ரத்தக் குழையை மார்பின் வலதுபக்கத்தில் பொருத்தி மார்பின் உள்ளிருந்து ரத்தக் கசிவை வெளியே கொண்டு வரலாம்.

வெட்டி விலக்கபட்ட மார்பு எலும்பை, மாற்று வெள்ளி கம்பிகள் மூலம் ஒன்று சேர்க்கலாம். அதன்பிறகு, முன்பு வெட்டிய தோலை சேர்த்து தைக்கவும். மருந்து பூச்சுகளை மேலே தடவி கட்டு போடலாம்.

மயக்கம் கொடுக்கும் மருத்துவர் மயக்க மாற்று மருந்து கொடுத்து மயக்கத்தை தெளிவிக்க நோயாளி பூரணமாக உணர்வுகளை பெறுவார்.

நோயாளி தீவிர கண்காணிப்புப் பிரிவுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு அங்கு மருத்துவர்கள், செவிலியர்கள், கண்காணிப்புப் கருவிகள்மூலமும், மருந்துகள் மூலமும் சரியாக கவனிக்கப்படுகிறார்கள்.



மூப்பியல் வளர்ச்சி

மரு. வ. செ. நடராசன்

குழந்தை நலத்திற்குக் 'குழந்தை நல மருத்துவம்' இருப்பது போல, முதியோர் நலத்திற்கு 'மூப்பியல் மருத்துவம்' தோன்றியுள்ளது. மூப்பியல் துறையினை, முதல்முதலாய் டாக்டர் நாசர் என்பவர், அமெரிக்காவில் 1914ஆம் ஆண்டு தொடங்கினார். இப்பொழுது அத் துறை, முன்னேற்ற மடைந்த நாடுகளில் சிறப்பாய் முதியவர்களுக்குப் பயன்பட்டுவருகிறது. இவை தமிழக மூப்பியல் வளர்ச்சியை மக்களுக்கு அறிவியல் தமிழ்மூலம், சொல்லமுடியும்.

முதுமை என்பது, உடல் உறுப்புகளில் நிகழும் மாற்றங்களையும் அவற்றின் செயல்திறனில் ஏற்படும் விளைவுகளையும் சார்ந்ததே. "முதுமை என்பது பிறிதோர் காரணம் பற்றாது, காலம்பற்றி, ஒருதலையாக அப் பொருள்கள் தோன்றும் பருவம்" எனத் தொல்காப்பியச் சேனாவரையர் உரை கூறுகிறது.

முதுமையடையக் காரணம் யாது?

முதுமைக்குரிய காரணங்களைக் கண்டறிய ஆராய்ச்சிகள் பல நடைபெற்றுவருகின்றன; சிலர், சிற்சில காரணங்களைக் கூறுகின்றனர்; என்றாலும் முழுமையான காரணம் தெரியவில்லை.

1. நம் உடலிலுள்ள உயிரணுக்கள் பழுதடையுந் தோறும் அவற்றுக்குப் பதிலாய்ப் புதிய உயிரணுக்கள் உருவாகின்றன; புதிய அணுக்கள் உருவாகுந்திறன், வயதாக ஆகச் சிறிது சிறிதாய்க் குறைகிறது; முக்கியமாய், மூளை உயிரணுக்கள் பழுதடையின், அவற்றுக்குப் பதிலாய்ப் புதிய உயிரணுக்கள் முதுமையில் உருவாவதில்லை; அதனால், பல சிக்கல்கள் தோன்றுகின்றன.

2. முதுமைக் காலத்தில் அழியும் உயிரணுக்களுக்குப் பதிலாய்ச் சக்தியற்ற உயிரணுக்களே உருவாகின்றன; அதனால், செயல்திறன் குறைகிறது.

3. உயிரணுக்கள் உருவாதலும், பெருகுதலும் இடையறாது உடலில் நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கின்றன. அச் செயல்கள் முதுமையில் குறைகின்றன.

4. முதுமையில் கழிவுப் பொருள்கள் பல, உடல் உயிரணுக்களுடன் சேர்ந்துவிடுகின்றன; அதனால் உயிரணுக்களின் செயல்திறன் குறைகிறது.

5. மூளையிலுள்ள 'பிட்யூட்டரி' எனும் சுரப்பி, அழிவுத்திறன் கொண்ட ஒருவகையான ஹார்மோனைச்

சுரக்கிறது. அந்த ஹார்மோன் கழுத்துப் பகுதியிலுள்ள தைராய்டு சுரப்பியின் வேலைத்திறனை மிகவும் குறைக்கிறது. அதனால், உடலிலுள்ள எதிர்ப்புச் சக்தி குறைகிறது; இதயப் பகுதியும் சரிவர இயங்குவதில்லை.

6. உடலில் தனித்தியங்கும் 'ராடிகல்ஸ்' எனப்படும் ஒருவகைத் நீர்மம், வயதாக ஆகச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்ந்து, திசுக்களை அழிக்கிறது. வைட்டமின் 'ஏ', வைட்டமின் 'சி' ஆகியவற்றை அதிகமாகச் சேர்த்துக்கொள்வதனால், அவை தனித்தியங்கும் ராடிகல்ஸைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இக் காரணங்களால் முதுமை வருகிறது.

மூப்பியல் மருத்துவத்தின் அவசியம்

நமது நாடு வேகமாக 'முதுமை' யடைந்து வருகிறது; நோய்த்தடுப்பு முறை, மக்களின் சுகாதார விழிப்புணர்ச்சி, உயர்ந்த கல்வித்தரம், சுற்றுப்புறச்சூழல் கட்டுப்பாடு போன்றவற்றால் விளையும் மக்களின் வாழ்நாள் மிகுதி முதலாயவை முதியோர் பெருகுதற்குரிய காரணங் களாகும். 1900ஆம் ஆண்டு நம் நாட்டினில் சராசரி வாழ்நாள், 22 ஆண்டுகளாய் இருந்தது. 1991-ல் 60 ஆக அதிகரித்தது. அதனால், நம் நாட்டில் முதியவர் எண்ணிக்கையும் அதிகரித்தது. 1986ஆம் ஆண்டு மக்கள் தொகைக் கணக்குப்படி நம் நாட்டில் 60 வயதிற்கு மேற்பட்டவர் 4.8 கோடி; அஃதாவது நம் மக்கள் தொகையில் 6.3. விழுக்காட்டினர் முதியவர்களாய் இருந்தனர்; இந்நிலை தொடரின் இந் நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் (2000), முதியவர் எண்ணிக்கை 7.6 கோடியாய் உயரும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது (8. 4. விழுக்காடு).

பழமைக்கும் பெருமைக்கும் எடுத்துக்காட்டாய்த் திகழ்ந்த கூட்டுக்குடும்ப முறை நம் நாட்டிற் சிறிது சிறிதாய் மறைந்துவருகிறது; நகர்ப்புறங்களில் மட்டுமன்றி, ஊர்ப்புறங்களிலும் அது சிதறிவருகிறது. அரசு பொது மருத்துவமனை, மூப்பியல் மருத்துவத் துறைக் கணக்குப்படி (நகர்ப்புறமக்கள்) 58 விழுக்காட்டினரே கூட்டுக்குடும்பமாய் வாழுகின்றனர்; மற்றவர் தனித்தோ, உறவினரோடோ, முதியவர் இல்லங்களிலோ வாழ்கின்றனர். 200 க்கும் மேற்பட்ட கிராம முதியவர் குடும்ப முறையைப் பற்றித் திரு. டி. கே. நாயர் எடுத்த புள்ளிவிவரப்படி சுமார் 60 விழுக்காட்டினரே கிராமங்களில் கூட்டுக்குடும்பமாய் வாழுகின்றனர். கூட்டுக்குடும்பம் சிதறுவதால் முதியவர் பல பிரச்சினைகளுக்கு ஆளாகின்றனர். அவை, உறவினர் அன்பும், பாசமும் இல்லாநிலை, மற்றவரைச் சார்ந்திருக்க வேண்டிய நிலை போன்றனவாகும். அவற்றால் முதியவர் உடல்நலமும், மனநலமும் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

இவர்கள் உடல்நலம், மனநலம், குடும்ப நிதிநிலை தொடர்பாய பல பிரச்சினையைக் கவனிக்க மூப்பியல் துறை மிகவும் இன்றியமையாததாகிறது.

மூப்பியல் துறை

நம் நாட்டிலேயே முதன்முதலாய்ச் சென்னை அரசு பொது மருத்துவமனையில் 197 ஆம் ஆண்டில் மூப்பியல் மருத்துவம் புறநோய்ப் பிரிவாய்த் தொடங்கப்பட்டது; பின்னர் அது 1988ஆம் ஆண்டு, 30 படுக்கைகள் கொண்ட தனி வார்டாக அமைந்தது; இத் துறை முதுமைக்கால நோய்கள்பற்றிப் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளை நடத்திவருகிறது. சுமார் 50 க்கும் மேற்பட்ட ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளை இத் துறை வெளியிட்டுள்ளது. மருத்துவர்களுக்கும், முதியோர்களுக்கும் பயன்படும் வகையில், இக் கட்டுரைகள் நூல்களாய் வெளியிடப் பட்டுள்ளன. இவற்றில் "முதுமையிலும் இன்பம்" என்னும் நூல், 1990 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட நூல்களுள் தலையாயதாகும்.

மருந்து, உடலியங்கியல். உளவியல், நலவியல் எனும் தலைப்புகளில் இந் நூல், தமிழக அரசு தமிழ்வளர்ச்சித் துறையின் சிறந்த நூலுக்கான பரிசினைப் பெற்றுள்ளது.

இத் துறை, கிராம மக்களும் பயனடையும் பொருட்டுச் சுமார் 25 க்கும் மேற்பட்ட முதியவர் மருத்துவ முகாம்களை நடத்தியுள்ளது.

முதியவர்களுக்குமட்டும் நேரும் தனிப் பிரச்சனைகள்

முதுமையில் ஒரே நேரத்தில் பலவித நோய்கள் தாக்கும் வாய்ப்பு மிகுதி. அதனால்தான் முதுமையை "நோய்களின் மேய்ச்சற் காடு" என்று கூறுகின்றனர்; இந் நோய்களைக் கண்டு அறிவதும் எளிதன்று; கண்டறிந்த பின்பும் அதற்குச் சிகிச்சையளிப்பதும் அரிய செயலாகும். பலவித நோய்களுக்கும் பலவித மருந்துகள் கொடுக்கும்பொழுது, மருந்துகளின் தீய விளைவுகள் நோயைவிட அதிகமாகித் தாக்குகின்றன. அதனால், மிகவும் அவசியமான தொல்லைகளுக்கு மட்டும் மருந்து கொடுத்துவிட்டு மற்றவைகளுக்கு மருந்தின்றிச் சிகிச்சையளிக்கப்படல் வேண்டும்.

சான்று: தொடக்க நிலையிலுள்ள உயர் இரத்த அழுத்தம், நீரிழிவுநோய் போன்றவற்றுக்கு உணவுக் கட்டுப்பாட்டின் மூலமும், உடற்பயிற்சி மூலமும் நல்ல குணமளிக்க முடியும். மூட்டு வலிக்கு இயன்முறைப் பயிற்சிச் சிகிச்சை, மின் மருத்துவச் சிகிச்சை ஆகியவற்றாலும் குணப்படுத்தலாம். மனநோயாளர்களுக்குச் சமூக சேவகிகளின் உதவியுடன், குடும்பதாருடன் கலந்து பேசித் தீர்வு காணமுடியும்.

கூட்டுக்குடும்பம் சிதைவதால், முதியவர் தனியாய் வசிக்க வேண்டிய ஒரு கட்டாயச் சூழ்நிலை உருவாகிறது. இதனால் பலமுதியவர், முதியோர் இல்லங்களில் சேர்க்கப்படுகின்றனர்; இதே நிலைமை நீடித்தால் மேலை நாடுகளைப்போல் நம் நாட்டிலும் முதியோர் இல்லங்கள் பெருகிவரும் வாய்ப்பு மிகுதியும் உண்டு. "முதியோர் இல்லங்களில் அவர்கள் உண்மையிலேயே மகிழ்ச்சியாய் இருக்கிறார்களா?" என்பது ஒரு கேள்விக்குறியாகவே இருக்கிறது. ஏனெனில், முதுமையில் உணவும் இடமும் மட்டும் இருந்தால் போதா. அவர்களுக்கு உண்மையான அன்பும், பாசமும் மிகுதியாய்த் தேவைப்படுகின்றன. இவை முதியோர் இல்லங்களில் கிடைக்க வாய்ப்பு இல்லை; அதனால் முதியவர் ஒருவித விரக்தியாகவே வாழ்ந்துவருகின்றனர். இதனைத் தவிர்க்கச் சிதறி வரும் கூட்டுக்குடும்ப முறையைச் சீர்செய்து, முதியோர் இளைஞரோடு சேர்ந்து கூட்டுக்குடும்பமாய் வாழ வழிவகுக்க வேண்டும்.

முதுமையில் அறிவுத்திறனும் வீழ்ச்சியடைவதால் பாதிக்கப்படுவோர் எண்ணிக்கை நம் நாட்டிலும் மிகுந்துகொண்டே வருகிறது. முதியவரில் சுமார் 5 விழுக்காட்டினர் இத் தொல்லையால் துன்புறுகின்றனர். இந் நோய் 70 வயதைக் கடந்தவர்களை மிகுதியாய்ப் பாதிக்கும். மூளையிலுள்ள திசுக்கள் அழிவதால் மறதி, பேச்சு, நடை தளர்ச்சி முதலிய பலவிதத் தொல்லைகள் உண்டாகும். இந் நோய் உடையவர், 'தமக்கு இந் நோய் இருக்கிறது' என்பது தெரியாமல் இருப்பர். இந் நோய்க்குரிய சரியான காரணம் இன்னும் தெரியவில்லை. இதற்குத் தகுந்த சிகிச்சை இல்லாததால், நோயாளியை வைத்துப் பேணுவதில் பல தொல்லைகள் நேருகின்றன. உறவினர் இந் நோயைப்பற்றிச் சற்றுத் தெரிந்துகொண்டு, அதற்கேற்றாற்போல் நோயாளரைக் கவனித்தல் நல்லது.

நம் நாட்டில் சராசரி வயது, வளர்ந்துவருவதால் முதியவர் எண்ணிக்கையும் மிகுந்துகொண்டே வருகிறது. இதனால், 75 வயதினைக் கடந்தவர் எண்ணிக்கையும் சற்று மிகுதியாக வாய்ப்புண்டு. இவர்கள் "வயது மிகுந்த முதியவர்" என்று அழைக்கப்படுவர். இவர்களுள் பலர் ஒரு சில குறிப்பிட்ட பிரச்சினைகளைச் சந்திக்க வேண்டியிருக்கும். இவர்களைப் பலவித நோய்கள் பாதிக்கும் வாய்ப்பு மிகுதி. பக்கவாதம், மூட்டுநோய், வலிமைக் குறைவு போன்ற தொல்லைகளால் படுக்கையிலேயே கிடக்க வேண்டிய நிலையும் உண்டாகும். அதனால், அவர்கள் பிறரைச் சார்ந்தே இருக்க வேண்டிய ஒரு சூழ்நிலைக்கு ஆளாகிறார்கள். இளைய தலைமுறையினர், இந்த அவசர உலகத்தில் வயது மிகுந்த முதியவருடன் கூட இருந்து உதவுவது என்பது இயலாத ஒன்று. இதற்குத் தீர்வுதான் யாது? மருத்துவ மனைகளில் முதியோர்களுக்காகத் தொடர் சிகிச்சைப் பிரிவு அமைத்து, அதில் அவர்கள் தங்க ஏற்பாடு செய்யலாம். இந்த வசதி ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்குமட்டுமே இருக்கமுடியும். அதற்குப்பின் முதியவர் தத்தம் வீட்டிற்குச் சென்றுவிட வேண்டும். முதியவர்களைக் கவனிக்க மூப்பியல் துறை, இளம்பெண்களுக்குச் சிறப்புப் பயிற்சி அளித்துவருகிறது. அவர்கள், இத்தகைய வயது முதிர்ந்த முதியவர்களைக் கவனிக்க வழிவகை செய்யலாம்.

மூப்பியல் மருத்துவ ஆராய்ச்சியின் விளைவு

1. முதுமையில் பாலுணர்வு

இரஷியாவில் பாலுணர்வுபற்றிய ஆராய்ச்சி ஒன்றினை நடத்தினர். எலிகளை 'அ' வகுப்பு, 'ஆ' வகுப்பு என இரண்டு பகுப்புகளாய்ப் பிரித்தனர்; 'அ' வகுப்பு எலிகளைத் தனியே இனச் சேர்க்கையின்றி வாழ வைத்தனர்; 'ஆ' வகுப்பு எலிகளை இனச் சேர்க்கையோடு, வாழ வைத்தனர். சில மாதங்களில் இனச் சேர்க்கையின்றித் தனித்து வாழ்ந்த 'அ' வகுப்பு எலிகள், உடல்நலம் குன்றி விரையில் இறந்துவிட்டன. இனச் சேர்க்கையோடு வாழ்ந்த 'ஆ' வகுப்பு எலிகள் உடல்நலம் குன்றாமல் நெடுநாள்கள் வாழ்ந்தன. இதனால், பாலுணர்வு உடலுக்குத் தீங்கு பயப்பதில்லை' என்பது உறுதியாய்த் தெரிந்தது. இவ்வுணர்வு, முதியவரின் உடல்நலம், மனநலம், குடும்பச் சூழ்நிலை போன்றவற்றைப் பொறுத்ததாகும். முதுமையிற் பாலுணர்வினைத் தொடர்ந்து செயற்படுத்த நல்ல உடல் நலமும், மனநலமும். இணக்கமான துணையும் தேவை.

நகர்ப்புற முதியவர்க்கும் கிராமப்புற முதியவர்க்கும் உள்ள மருத்துவ வேறுபாடு

நம் நாட்டில் சுமார் 78 சதவீத முதியோர் கிராமங்களில்தான் வாழ்கின்றனர். நகர்ப்புற முதியவரை உயர்ரத்த அழுத்தம், மாரடைப்பு, நீரிழிவு, பக்கவாதம் மூட்டுநோய் போன்றவை மிகுதியாய்த் தாக்குகின்றன.

கிராமங்களில் தாக்கும் நோய்கள் சற்று வேறுபடுகின்றன. அவை சத்துணவுக் குறைவினால் உண்டாகும் நோய்கள், கண்புரை நோய், மார்புசளி, சுவாசநோய், தோல் தொடர்பாய நோய்களாகும். ஆஸ்திரேலியா நாட்டுச் சாண்டோஸ் நிறுவன ஆய்வுத் திட்டத்தின்கீழ் 'கிராமங்களில் வாழும் முதியோரின் உணவுப் பழக்கம், அவர்கள் நோய்பற்றி', மேல் மருவத்தூரைச் சுற்றியுள்ள சுமார் 10 ஊர்களில் ஆராய்ச்சி நடைபெற்றது. அதன் முடிவிலிருந்து, மேற்கண்ட நோய்கள் கிராமப்புற முதியவர்களை மிகுதியாய்த் தாக்குவது தெரியவந்தது.

முதுமையில் ஆண், பெண்களுக்குள்ள நோய் வேறுபாடு

நம் நாட்டில் ஆண்கள் விரைவிலேயே இறந்துவிடுகின்றனர். முதுமையில் விதவைகளின் எண்ணிக்கை 3:1 ஆக உள்ளது. பெண்களை மிகுதியாய்த் தாக்கும் நோய்கள் தைராய்டு சுரப்பித் தொல்லை, சிறுநீர்த்தாரையில் நுண்கிருமித் தொல்லை, இரத்த சோகை, மலச்சிக்கல், ஒற்றைத் தலைவலி, பித்தப்பையில் கல், மூட்டுவலி, உடற்பருமன்.

இதற்கு மாறாய் ஆண்களை மிகுதியாய்த் தாக்கும் நோய்கள் கண்புரை நோய், காது கேளாமை, பக்கவாதம், குடல் இறக்கம், மூலம், நுரையீரல் தொடர்பாய நோய்கள், இதய நோய்கள், நரம்பு, மூளை தொடர்பாய நோய்கள், கல்லீரல் நோய், வயிற்றுப்புண்.

இவற்றைத் தவிர மதுப்பழக்கம், புகைபிடித்தல், விபத்துகள் போன்றவற்றால் பலியாவாருள் ஆண்களே மிகுதி.

நீண்ட வாழ்நாளும், உட்கொள்ளும் கலோரிகளின் அளவும்

அமெரிக்க, லிடில்ராக் தேசிய ஆய்வுக் கூடத்தில் உணவுமுறையும், வாழ்நாளும்பற்றி ஓர் ஆராய்ச்சி நடைபெற்றது. அது முதுமையைத் தள்ளிப்போட வழிகாண முயலும் ஆராய்ச்சியாளர்க்கு மிக்க மகிழ்வினைக் கொடுத்துள்ளது. அந்த ஆய்வுக்கூடத்தில் நடைபெறும் பெரும்பான்மையான சோதனைகளுக்கு எலிகளைப் பயன்படுத்தினர்; கடந்த ஆண்டு 34,000 எலிகளை ஒரு சோதனைக்காக வளர்த்தனர். இவற்றுக்கு வயிறுமுட்ட உணவு கொடாது, குறைந்த 40 விழுக்காடு கலோரிச் சத்தினைக் கொண்ட உணவையே தொடர்ச்சியாய்க் கொடுத்துவந்தனர். வயிறுமுட்ட உண்ட எலிகள் இயல்பாய் 30 மாதங்களில் இறந்துவிட்டன; என்ன வியப்பு! இவ் வெலிகளோ 60 மாதங்கள்வரை உயிர்வாழ்ந்தன; அது மட்டுமன்று; வலிமையுடனும் விளங்கின; உணர்ச்சிகளும், நோய் எதிர்ப்புத் திறனும் துல்லியமாய் வேலை செய்தன. 'இச் சோதனை எங்களைத் திகைப்பில் ஆழ்த்தியது' என்கிறார் இச் சோதனைக்கூட இயக்குநர் 'ரனால்ஹர்ட்'.

"நெடுநாள்கள் உயிர்வாழ வேண்டுமானால், மூப்புத் தன்மையின் வேகத்தைக் குறைக்க வேண்டும்; அதற்கு உடலின் வெப்பத்தைப் பகுதியாய்க் குறைக்கவேண்டும்; நோய்க்கிருமிகள் உடலில் சேராமற் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்; குறைந்த அளவு கலோரி உணவை உண்டாலே மேற்கூறியவை கைகூடும் எனும் உண்மை ஆய்வினால் தெரியவந்துள்ளது" என்கிறார் அவர்.

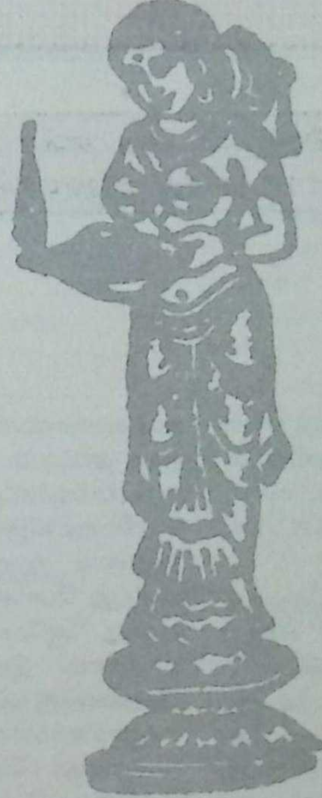
உணவுக் கட்டுபாடு, 'முதுமை வாராமல் தடுக்க உதவும்' எனும் கருத்திற்கு விஞ்ஞானியருள் பெரும்பான்மையர் மதிப்புக் கொடுக்கத் தொடங்கிவிட்டனர்.

நீண்ட வாழ்நாளுக்கு வழி யாது?

நீண்ட வாழ்நாள் முக்கியமாய்ப் பாரம்பரியத் தொடர்பானதாகும். முன்னோர் நல்ல உடற்கட்டுடனும், வளத்துடனும் இருப்பின், அவர் சந்ததியினரும் அவ்வாறே இருப்பர். அவர்கள் உடல் அமைப்பினை முதுமை மிகுதியாய்ப் பாதிப்பதில்லை. அமைதியான கட்டுப்பாட்டுடன் கூடிய வாழ்வினை அமைத்துக் கொண்டவர், நெடுநாள் உடல்வளத்துடன் வாழ்வர். அவர்களின் உடல் உயிர்அணுக்கள் மிகுதியாய் அழிவதில்லை. பரபரப்புடன் இயற்கையுடன் ஒவ்வாது வாழ்பவரின் உயிரணுக்கள் விரைவில் அழிந்து விடுகின்றன. காலந்தவறி உண்பது, தேவையான உடற்பயிற்சி செய்யாமை, குடித்தல், புகைத்தல், போதை மருந்துகட்கு அடிமையாதல் போன்ற தீய பழக்கங்களால் உயிரணுக்கள் விரைவில் அழிந்தொழிகின்றன; அதனால், இளமையிலேயே முதுமை முந்திக் கொள்கிறது.

நீண்ட வாழ்நாளுக்கு	
வேண்டியவை	வேண்டாதவை
நிறைய காய்கறி, பழங்களாகிய உணவு	கொழுப்புச்சத்து மிகுதியாயுள்ள உணவு
குறைந்த கலோரிச் சத்துள்ள உணவு (ஒரு நாளைக்கு 1760 கலோரிச் சத்துக்கும் குறைவானஉணவு)	நிறைந்த கலோரிச் சத்துள்ள
புகைப் பிடித்தலைத் தவிர்ததல்	புகைபிடித்தல்
மதுவினைத் தவிர்த்தல்	மது அருந்துதல்
இயற்கையோடு ஒத்த பாலுணர்வு	இயற்கையோடு ஒவ்வாத பாலுணர்வு
மெலிந்த உடல்	பருத்த உடல்
நிதிவசதியுடன்கூடிய கூட்டுக் குடும்பம்	நிதிவசதியில்லாமல் தனித்து வாழ்தல்
உடற்பயிற்சி	சோம்பல்
கால முறைப்படி மருத்துவப் பரிசோதனை	மருத்துவப் பரிசோத தனையைப் புறக்கணித்தல்
தூய்மையான சுற்றுப்புறச்சூழல்	தூய்மையில்லாத சுற்றுப்புறச் சூழல்

இவற்றுக்கு நிவாரணம் : காலமுறைப்படி மருத்துவப் பரிசோதனை செய்து, உடல் நலத்தைப் பேண வேண்டும். எல்லா மருத்துப் பரிசோதனை மூப்பியல் மருத்துவத் துறை தொடங்க வேண்டும். எப்பாடுபட்டாவது கூட்டுக்கும்ப முறையைச் சிதறாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். நடுத்தர வயதிலிருந்தே முதுமைக் காலத்திற்காகச் சற்று நிதி சேர்த்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். தேவையானவர்க்குமட்டுமே முதியோர் இல்லங்களை அமைக்க வேண்டும். முதியோர் நலன் காக்க, அரசும், பொதுநல நிறுவனங்களும், அறச் சிந்தனையாளரும் இணைந்து செயல்பட முன்வர வேண்டும்.



சிசு இதய அறுவைமுறை

மரு. கே. எம். செரியன், மரு. எஸ். ஆறுமுகம்
மரு. சரசா பாரதி ஆறுமுகம்

சிசு இருதய நோய் மிகவும் அரிதாகத்தான் இருக்கின்றது. 5000 குழந்தைகள் பிறந்தால், அவற்றில் ஒன்றுதான் இருதய நோயுடன் காணப்படலாம். எனினும், 90 கோடி மக்கள் இருக்கின்ற நமது நாட்டில் இந் நோய் சாதாரணமாகிவிடுகிறது.

சிசு இருதய நோய் பலவகைப்பட்டது. இவற்றை அறிந்து இவை இன்ன வகையைச் சார்ந்தது என்று தெரிந்து கொண்டு அவற்றிற்கான அறுவை சிகிச்சை முறைகளைக் கடைப்பிடித்து, நோயை நீக்கவோ அல்லது அதன் தீவிரத்தைக் குறைக்கவோ இருதய அறுவை நிபுணர்கள் பல்லாண்டுகளாகவே முயன்று வருகின்றனர். சமீபகாலத்தில் பல முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டு, எவ்வளவோ குழந்தைகள் காப்பாற்றப்பட்டிருக்கின்றனர். எனினும் இம்மாதிரியான முன்னேற்றங்கள், நமது நாட்டில் ஓரிரு இடங்களைத் தவிர, பரவலாக இன்னும் சரிவரச் செயல்படவில்லை. 1975-ஆம் வருடம்தான் நமது நாட்டில் முதன் முறையாக சிசு இருதய அறுவை சிகிச்சை நடைபெற்றது எனினும், 20 ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னும் இம்மாதிரியான சிகிச்சை முறைகள் நமது நாட்டில் 2 அல்லது 3 நிலையங்களைத் தவிர வேறு இடங்களில் சரிவர மேற்கொள்ளப்படவில்லை. இதற்குப் பல காரணங்கள் இருக்கின்றன. முதலாவது, அறியாமை; நமது நாட்டில் எங்கு, எப்படிப்பட்ட சிகிச்சை முறைகள் கடைப்பிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன போன்ற தகவல்களைத் தெரியாமலிருப்பது மட்டுமல்லாமல், சிசுக்களுக்கு அறுவை முறைகளைச் செய்தால் தாங்க முடியுமா என்பது போன்ற சந்தேகங்களும், அவை போக்குவதற்கு தகுந்த ஆலோசகர்களும் இல்லாததே ஒரு பெரும் காரணம். இரண்டாவதாக, செலவு, சிசு இருதய அறுவைக்கு, கிட்டத்தட்ட லட்சம் ரூபாய் செலவாகும். சாதாரணமாக எல்லோராலும் உடனே தந்து விட முடியாது. பெரும்பாலும், அரசினரையோ, முதல் மந்திரியையோ அல்லது பணமுள்ளவர்களின் தயவையோ நாட வேண்டியிருக்கின்றது. மூன்றாவதாக, சிசுவிற்கு இருதய நோய் உள்ளது என்பதே பல பெற்றோர்க்கு நாள்பட்டே அறிய வரலாம். அப்போது அது அறுவை சிகிச்சைக்கு அப்பால்பட்ட கட்டத்தை அடைந்திருக்கும். நான்காவதாக 30 சதவிகித சிசுக்களின் எடை, பிறப்பின் போதே பிறப்புக்குத் தக்க எடையின்றி மிகக் குறைவாக இருக்கும். (இது தாயின் உணவின்மையையே சுட்டிக்காட்டும்) இம்மாதிரியான குழந்தைகளுக்கு மற்றக் குறையில்லாவிட்டாலும் அறுவை

செய்ய முடியாது. இதேபோன்று இன்னும் சில காரணங்களும் உள்ளன. எனினும், டாக்டர் செரியன் குழுவினர் 18 வருடகாலமாக 8981 இருதய அறுவை சிகிச்சைகளை மேற்கொண்டதில் 3000 பேர் குழந்தைகள் இருந்தனர். முன்னர், டாக்டர் செரியன் ரெயில்வே மருத்துவமனையிலும், இப்போது இருதய நோய் மருத்துவமனையிலும் அறுவைச் சிகிச்சை செய்ததில், குழந்தைகளுக்குப் பல்வேறு இருதய நோய்கள் இருப்பது தெரிய வந்து அவற்றிற்காக அறுவைச் சிகிச்சை செய்ததையும் கீழே குறிப்பிட்டுள்ளதுபோல் அளித்துள்ளோம்.

1. வெண்டிரிகுலார் செப்டல் டிபக்ட் (கீழறைச் சுவர் பழுது)
Ventricular Septal Defect VSD
வெண்டிரிகலில் குறைபாடு 562

2. டெட்ராலஜி ஆப் ஃபாலோ
(Tetrology of Fallot, TOF)
நான்கு குறைபாடுகளுடைய நோய் 435

3. வலது வெண்டிரிகலில் இரு வெளியேறும் தமனிகள்
(Double Outlet Right Ventricle Dorv) 184

4. ஏட்ரியோ வென்ட்ரிகலிடைத் திசுக் குறைபாடு
(Atrio - ventricular defect) 79

5. ஒரே வென்ட்ரிகல்
(Single Ventricle) 129

6. பெரிய தமனிகள் இடமாற்றம்
(Transposition of Great Arteries) TGA 88

7. பல்மனரி பெரிய தமனி அடைப்பிதழ் இல்லாமை
(Pulmonary Atresia) 35

8. தேவையற்ற பல்மனரி சிரைகள்
(Total Anomalous Pulmonary Venous Collateral TAPVC) 44

9. ஒரே ஒரு பெருந்தமனி
(Truncus arteriosus) 9

10. பல்மனரி பெரிய தமனி அடைப்பிதழ் மாற்றங்கள்
(Pulmonary Homograft) 80

இவற்றில் பல்மனரி பெரியதமனி அடைப்பிதழ் மாற்றுச் சிகிச்சைபற்றி சிறிது கூற விரும்புகிறோம். இதயப் பெரு தமனிகளின் அடைப்பிதழ்கள் நோய் வாய்ப்படுவது ருமாடிக்காய்ச்சல்(Rheumatic fever)நோயின் காலந்தாழ்ந்து ஏற்படக்கூடிய சிக்கலாகும். ஒரு நூறு பேருக்கு ருமாடிக் காய்ச்சல் ஏற்படின் 20 சதவிகிதத்தினருக்கு, தமனி அடைப்பிதழ்கள் நோய் வாய்ப்படுகின்றது. இதில் மைட்ரல் அடைப்பிதழ்களும் பெரிய தமனி அடைப்பிதழ்களும் (அயோர்டா) முக்கியமாக நோயினால் தாக்கப்பட்டுச் செயலிழந்து விடுகின்றன. மேலும் பெரிய தமனி அடைப்பிதழ் நோய் வேறு சில தனிப்பட்ட காரணங்களாலும் தோன்ற வாய்ப்பு உண்டு.

எக்காரணமாயினும், நோய்வாய்ப்பட்ட அடைப்பிதழ்கள், தடித்தும், கால்சியத்தினால் ஊடுருவப்பட்டும், செயலிழக்க ஆரம்பித்துசிறிது மாதங்களில் இருதயச் செயலிழப்புக்குக் காரணமாகின்றன. இதனால் பெரிய தமனி அடைப்பிதழ்கள் நோய்வாய்ப்பட்டால், இதை எப்படிச்சீராக்கலாம் என்று பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்கள் பல ஆண்டுகளாக ஆராய்ச்சி செய்திருக்கிறார்கள் செய்துகொண்டும் இருக்கிறார்கள். இம்மாதிரி ஆராய்ச்சிகள் பலவற்றால், பல்வேறுவித அறுவை சிகிச்சை முறைகள் விவரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1966ஆம் ஆண்டில் லண்டனிலுள்ள டோனால்ட் ராஸ் என்னும் இதய அறுவையாளர், ஒரு புதிய கருத்தைச் சொல்லியும் செயல்படுத்தியும் ஒரு புதிய சகாப்தத்தையே உருவாக்கினார். அதாவது, நோய்வாய்ப்பட்ட பெரிய தமனியின் அடைப்பிதழ்களை அப்புறப்படுத்தி, பல்மனரி பெரியதமனியின் அடைப்பிதழ்களை, பெரியதமனியில் பொருத்தி, அதன் வேலையைச் செய்ய உதவலாம் என்றும், பல்மனரி பெரிய தமனி அடைப்பிதழ்களுக்கு, வேறு திசுப் பொருளோ, செயற்கையாகத் திறந்து மூடக்கூடிய (பிளாஸ்டிக் அல்லது வேறு பொருளால் ஆன) அடைப்பான் போன்ற பொருளைக் கொண்டு பொருத்தினால் நோயாளிக்குச் சீக்கிரமே இதய வேலைகள் ஒழுங்காக நடைபெறும் என்பதையும் அவர் கூறியது மட்டுமல்லாமல் செயல்படுத்தியும் காட்டினார். எனினும், இக் கருத்து அநேக ஆண்டுகளாக ஒப்புக்கொள்ளப்படாது இருந்துவந்தது. இப்போதுதான் ஆதரவுக்கு வந்துள்ளது.

நமது நாட்டில் அதுவும் சென்னையில் எங்கள் நிலையத்தில்தான் இப்போது இம்மாதிரி சிகிச்சை முறை செய்துவருகிறோம். 1991ஆம் ஆண்டிலிருந்து 1994 வரை 80 நோயாளிகளுக்கு இம்மாதிரி அறுவைச் சிகிச்சையைச்செய்திருக்கிறோம். இவர்களில், 19 பேர் குழந்தைகள். வயது 6 மாதத்திலிருந்து 12 வயதுவரை. மற்றவர்கள் 45 வயதுவரை. இவர்களில் இருவரே பெண்கள். தமனி அடைப்பிதழ் மாற்று சிகிச்சை மட்டுமே அல்லாது எங்கள் நிலையத்தில் வேறு

தமனிகளை எடுத்து இருதயச் நோய்ச் சீர் சிகிச்சையும் செய்திருக்கிறோம். அதாவது, நோயாளியின் தொடை அல்லது கால்களில் இருக்கும் தமனிகளை எடுத்து, உடனே தேவையான அளவில் அதை வெட்டி, இருதய நோய்வாய்ப் பகுதியை அப்புறப்படுத்தி, தயாரித்த தமனிகளை இங்குப் பொருத்தி இருக்கிறோம். இம்மாதிரியான அறுவைச் சிகிச்சை, இந்தியாவில் எங்கள் நிலையத்தில்தான் நடந்து வருகிறது என்பதை இங்குக் கூற வேண்டியுள்ளது.

பல்மனரி தமனி அடைப்பிதழ்கள், நோயாளியின் தமனியிலிருந்தே எடுக்கப்படலாம் அல்லது வேறு ஏதோ காரணங்களுக்காக இறந்த நோயாளிகளின் இதயத்திலிருந்தே எடுத்துச் சுத்தப்படுத்தி, கிருமியில்லாத் திசுவாகச் செய்து, குளிர்சாதன முறைகளைக் கையாண்டு குளிர்ப் பெட்டிகளில் பாதுகாப்புடன் வைத்துத் தேவையான போது அறுவைச் சிகிச்சைக்கு எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

மேற்கூறிய முறைகளைக் கையாண்டால், நமக்குப் பலவிதச் சௌகரியங்கள் ஏற்படுகின்றன. முதலாவதாக செலவு - செயற்கை முறையில் தயார்செய்யப்பட்ட அடைப்பிதழ்களைக் காட்டிலும், இறந்த உடலிலிருந்து எடுக்கப்படும் அடைப்பிதழ்கள், மிகவும் குறைந்த செலவிலேயே கிடைக்கும். வெளிநாட்டிலிருந்து இறக்குமதி செய்வோமேயானால், குறைந்தபட்சம் ரூ 80,000 ஆகும். நமது நாட்டிலேயே இருக்கும் அடைப்பிதழ்கள் ரூ.10,000-க்கும்; இறந்தார் உடலிலிருந்து எடுத்து உபயோகித்தால் அதைவிடக் குறைவாகவே ஆகும். இது நமது நாட்டின் பொருளாதாரத்திற்கு ஏற்றது. மேலும் பிற நாட்டிலிருந்து செயற்கை அடைப்பிதழ்களை இறக்குமதி செய்வதற்கு பணச்செலவு, பற்பல இறக்குமதி விதிகள் திட்டங்கள் முதலியவற்றிற்காக நேரச் செலவு முதலியவற்றைத் தடுக்கலாம்.

இதற்கு மேலும், நமது நாட்டில் நடக்கும் சாலை விபத்துகளில் எத்தனையோ இளைஞர்கள் உயிரிழக்க நேரிடுகிறது. இவர்களின் அடைப்பிதழ்களை எடுத்து நோயாளிகளுக்குப் பொருத்துவோமானால், சமுதாயத்திற்குச் செய்யும் ஒரு நற்பணியே என்று கருதுகிறோம். கண் இழந்தோருக்கு, மாற்றுப் பார்வை பொருத்தம் போன்றே தான் இதுவும். அதனால் இறந்தபின் கண் தானம் போன்றே, இதய தானமும் செய்யலாம் என்பதே எங்களின் பணிவான வேண்டுகோளாகும்.

மக்கள்தொகை அதிகரித்து இருக்கும் இந்நாட்டில் இறப்பின் மொத்த தொகையும் அதிகமாக இருக்கின்றது. இதனால் இறந்தோர் உடல்களை அடக்கமும் தகனமும் செய்யுமுன், இருதயத்தை தானமாக எடுத்துக் கொள்வோமேயானால், பிறர்க்கு உதவியாக இருக்கும். பிற நாட்டினரைக் கையேந்தாமல், நாமே நமது தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய இது மிகவும் உதவும். ஆனால், தற்சமயம், இறந்தவர் உடல்களிலிருந்து அவர்கள் யாரென்று யாருக்குமே தெரியாத போதும் கூட உடல் அழுகும் வரை உடல் சேமித்து வைக்கப்பட்ட பின் மூன்று வாரத்திற்கு இறந்தவரின் உறவினர் எவரும் முன்வரவில்லை என்றால் உடல் பரிசோதனைக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு பின் புதைவுக்கோ ஆராய்ச்சிக்கோ எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இச் சமயத்தில், இருதயத் திசுக்கள் உபயோகத்திற்குத் தக்கவை அல்ல. இம்மாதிரி உடல்கள் வருடத்திற்கு தமிழ்நாட்டில் மட்டுமே கிட்டத்தட்ட இரண்டு ஆயிரமாவது இருக்கும். இவற்றின் இருதயங்கள் இப்படி பயனற்று போகாவண்ணம் தடுப்பதற்கும், நோயுள்ள குழந்தைக்கோ மனிதனுக்கோ மாற்றுச் சிகிச்சை முறைகளுக்குப் பயன்படுத்தினால் மிகவும் நல்லது என்றே எண்ணுகிறோம். இதற்கு நம்மால் இயன்றவரை "இறந்தபின் இருதய தானம்" என்னும் உணர்வை உண்மையாக்கி, எங்கள் இதய வங்கிக்கு எழுதி வைக்கலாம்.

இதற்குமேல், நமது மாநிலத்தில் மக்கள் நல்வாழ்வுக்காக மிகவும் நல்ல கருத்துகளை எடுத்துரைக்கும் முதல்வரும், அமைச்சர்களும், மக்களும், 'இறந்தபின் இருதய தானம்' என்னும் ஒரு சட்டத் த்திருத்தத்தை சட்டசபையில் நிறைவேற்றினால் இதுவே இருதய நோயுற்ற மக்களுக்குச் செய்யும் மிகச் சிறந்த சேவையாக இருக்கும் என்பது எங்கள் குழுவின் தாழ்மையான வேண்டுகோளாகும். இம்மாதிரிச் சட்டத் திருத்த அமைப்புப் பணி முதல்வரைத் தவிரப் பிறரால் முடியாதது என்றும் கூறிக்கொள்ளக் கடமைப் பட்டிருக்கிறோம். இதனால் இப்படிப்பட்ட சட்டத் திருத்தம் மிகவும் அவசியம் என்பதை வலியுறுத்துவதே எங்கள் நோக்கமும் வேண்டுகோளும் ஆகும்.

மகளிர் மருத்துவத்தில் அறிவியற் சாதனைகள்

மரு. ச. ஞானசௌந்தரி

காலம் துரித கதியில் இயங்குகிறது. மனித இனம் தொடர்ந்து பெருகுகிறது. தேவைகள் அதிகரிக்கின்றன; அறிவு வளருகிறது. புத்தம் புதுக்கலைகள் வெள்ளமெனப் பாய்கின்றன. வேளாண்மை, இலக்கியம், கணிதம், பொறியியல், மருத்துவம் என வாழ்க்கைக்கு வளங்கூட்டுவன எல்லாம் சிறக்கின்றன. மனித சமுதாயத்தின் மாபெரும் வளர்ச்சி பரம்பரை பரம்பரையாகத் தொடர்ந்து, பல்கிப் பெருக வேண்டுமாயின் நாளைய அறிவியல் மேதையாகவும், சிந்தனைச் சிற்பியாகவும், செயல்வீரனாகவும் விளங்கப்போகின்ற இன்றைய சேயின் நலமும் பேணப்படவேண்டும், அத்துடன் அச் சேயை ஈன்று புறந்தரும் தாயின் நலமும் பேணப்படவேண்டும்.

ஒரு தாய் திட்டமிட்டு, தக்க முன்பேற்று கவனிப்புடன் குழந்தையொன்றை உருவாக்கும்போது திறமையுடைய மனிதன் உருவாகிறான். திட்டமிடாது தன்னையும் பேணாது இயந்திர கதியில் குழந்தையை உருவாக்கும்போது குழந்தையின் வளர்ச்சிக்குரிய சாதகமான சூழ்நிலை இல்லாத காரணத்தால் கருப்பைக்குள்ளே வளர்ச்சி குன்றல் (intra uterine growth retardation) ஏற்பட்டுவிடுகிறது. மேலும் கடினப்பேற்றின் காரணமாகத் தாயாகப் போகின்றவள் தவியாய்த் தவிக்கின்றபோது மருத்துவ உதவிகள் உடனடியாகக் கிடைக்கவில்லையெனில் நசுங்கி வெளிவரும் குழந்தையின் நரம்பு மண்டலம் பாதிக்கப்பட்டு மூளைவளர்ச்சி முடக்கு (Cerebral palsy) ஏற்பட்டு விடுகிறது. இத்தகைய குழந்தைகளால் அவர்களின் வாழ்வுமட்டும் பாதிக்கப்படுவதில்லை; பெற்றோரின் மகிழ்ச்சி. சமூகத்தின் நலன், நாட்டின் வளர்ச்சி அனைத்துமே முடக்கப்படுகின்றன. ஆம் தாய்மை நலம் பேணப்படுமாயின் அப் பெண் உருவாக்கும் சேயினால் உலகம் சிறக்கிறது. பேணப்படாது போமாயின் சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் உருவாகும் சேயின் குறைபாடுகளால் உலகம் அழிகிறது. எனவேதான் தாய்சேய் நலத்தைச் சுட்டிக்காட்டும் தாய்மை மரண விகிதமும் (maternal mortality rate) முதுசூல் இளஞ்சிசு மரணவிகிதமும் (perinatal mortality rate) எந்த நாட்டில் குறைகிறதோ அந்த நாடே வளர்ச்சி அடைந்த நாடு என்று கணிக்கப்படுகிறது.

தாய்மைப் பாதுகாப்புக்கும் (Safe motherhood) சேய்நலத்துக்கும், பெண்மை பிணிப்பீடிப்புகளிலிருந்து மீளுதற்கும் மருத்துவ அறிவியல் வளர்ச்சி எந்தெந்த

வகையிலே புத்துயிர் தந்துள்ளது; எவ்வெவ் வகையி லெல்லாம் இன்னும் செயல்பட வேண்டும் என சிந்திப்பதே இக் கட்டுரையின் நோக்கம்.

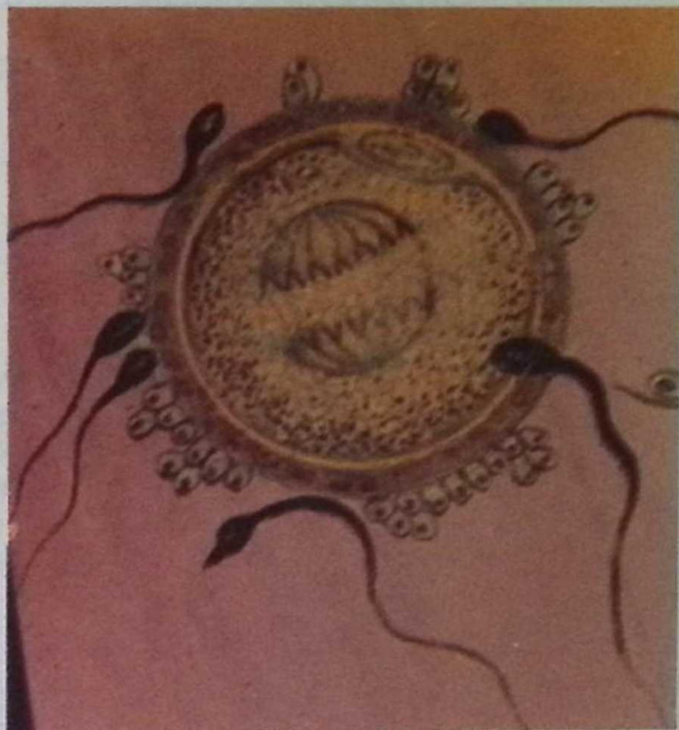
பிறப்பின் அற்புதங்கள் தெள்ளத் தெளிய உணரப்பட்ட பின்னர்தான், தாய்மைக் கவனிப்பினால் ஆக்கபூர்வமான எண்ணிலடங்கா நன்மைகளைப் பெறமுடியும் என்பது உறுதியாயிற்று. 'தெள்ளிய ஆலின் சிறுபழத் தொருவிதை நுண்ணிதே யாயினும்' மண்ணில் திளைத்தோங்கித் தழைப்பது போலச் சினைப்பட்ட கருமுட்டையும் ஒன்று இரண்டாக இரண்டு நான்காக என தனது பிளவு நுண்ணறைகளைப் (Blastomere) பெருக்கி உடலின் அனைத்து உறுப்புகளையும் பன்னிரண்டாவது வார கர்ப்ப காலத்திலேயே பெற்று கருக்குழந்தை (foetus) யாகிவிடுகிறது. எனவேதான் மெய், வாய், கண், மூக்கு, செவி கொண்டு உலகத்தி இன்பங்களை அனுபவிக்கப் பிறக்கப் போகும் குழந்தை 'எங்கணும் தாயைப்போல இனியதோர் உறவுமில்லை' என் துதிபாடுகிறது. கருத்தரித்தவுடனேயே தனக்கு ஆதாரமாக அவனியிலே ஒரு குழந்தை பிறக்கப்போகிறது என அளவற்ற மகிழ்ச்சியிலேயே திளைக்கும் தாய்க்கு அக்கரு சேதாரமாகி விடுவதுண்டு அல்லது காலமெல்லாம் பிறர் கண்காணிப்பில் இருக்க வேண்டியநிலையில் அங்கமெல்லாம் பழுதுபட்டு பிறப்பதுண்டு. இதனைத் தவிர்க்க வேண்டுமாயின் கர்ப்பத்தின் முதல் மும்மைப் பருவம் (first trimester of pregnancy) எனக் கூறப்படுகின்ற முதல் பனிரண்டு வாரங்களிலேயே ஒரு தாய் தன்னை முழுமையாய் பேணிக் கொள்ள வேண்டி வருகிறது. பின்வரும் அறிவியல் மருத்துவ வளர்ச்சிகொண்டு பெண்கள் தங்கள் கருவின் தன்மையை உணர்ந்து தக்கவாறு வளர்க்க இயலுகிறது.

1. சிறுநீர் சோதனை : தாயறியாத சூல் இல்லை தான். எனினும் மாதவிலக்கு நின்ற ஒரே காரணத்தால் சூல் இல்லாதபோதே சூலுற்றிருப்போமோ என எண்ணி மயங்கும் மங்கையர் உண்டு. எப்போதும், மாதவிலக்கு பிந்தி வரும் இயல்புடையவரும் பெற்றெடுத்த குழவிக்கு பால் புகட்டும் பருவத்தில் உள்ளவர்களும், மாதவிலக்கு நிற்கக்கூடிய பருவத்தில் உள்ளவர்களும் சூலுற்ற போதிலும்கூட அறியாமல் இருந்துவிடுவதுண்டு. ஒரு பெண் கருவுற்றால், அக் கருவாகிய இளஞ்சூல் கருகோளகப் பாலின இயக்குநீரைச் (chorionic gonadotrophic hormone) சுரக்கிறது. இன்றைய மருத்துவ அறிவியலின் வளர்ச்சி காரணமாக அப்போகது அப் பெண்ணின் சிறுநீரை ஆய்வுக்கூடத்தில் சோதனை செய்தாலே அவ் வியக்குநீர் உள்ளதை தெரிந்து கொள்ளலாம். சிறுநீர்ச் சோதனையின் மூலம் ஒரு சேய்க்குத் தாயாகப்போகும் செய்தியினை மாதவிலக்கு நின்ற ஓரிரு நாள்களிலேயே கூட ஐயந்திரிபற அறிந்து கொள்ள முடிகிறது; தக்க முன்னெச்சரிக்கைகளையும் நடவடிக்கைகளையும் எடுக்க இயலுகிறது.

2. நுண்ணொலி அலகீட்டுச் சோதனை (ultrasonogram) : இச் சோதனையில் பனிநீரில் துள்ளி விளையாடும் இளஞ்சூலைத் தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் காணுவது போல நிழற்படமாகக் காணலாம். மனித வரலாற்றிலே ஒவ்வொரு பிறப்பும் ஒரு தனிச் சிறப்பாக அமையும். பேற்றின்போது ஒரு குழந்தையைப் பெறுவதே இயல்பு எனினும் இரட்டையாய் பிறப்பதுண்டு. தக்க முன்னெச்சரிக்கை எடுக்கப் படவில்லையெனில் இரட்டைக் கர்ப்பத்தில் இன்னல்கள் ஏற்படுவதுண்டு. அம்மட்டோ! கருவாய் உருவானது குழந்தையாய் வளர்ந்து இக்குவலயத்தில் வந்துதிக்கும் என எதிர்பார்க்கின்றபோது கருவானது கருப்பையைப் புறக்கணித்து விட்டு புறத்தே சென்று அமைந்து புறக்கர்ப்பமாகி அல்லது வேற்றிடக் கர்ப்பமாகி (ectopic gestation) தன்னைத் தாங்கிய தாயின் உயிருக்கு ஊறுவிளைத்து விடுவதுண்டு. தரித்த கரு வளர்ந்து முத்தான பிள்ளையாக பிறக்கும் என்று முழு ஆவலுடன் காத்திருக்கும்போது அக் கருவே அழிந்து சிதைந்து நீர்கோத்து முத்துகள் போன்ற தோற்றம் கொண்டு முத்துக் கர்ப்பமாக்கி (vesicular mole) தான் பற்றியுள்ள கருப்பைக்கு புற்றுநோயைத் தந்துவிடுவதுண்டு. இவற்றையெல்லாம் கர்ப்பத்தின் துவக்க காலத்திலேயே துல்லியமாக அறிவிப்பதுடன் கருப்பையின் உள்ளுக்குள்ளேயிருக்கும் இளஞ்சூலை வெளிச்சமிட்டுக் காட்டும் இக் கருவியின் துணைகொண்டு ஒரு கர்ப்பிணி தன்நலம் பேண முடிகிறது. நுண்ணொலி அலகீட்டுச் சோதனை கருப்பதிந்துள்ள நிலையைக் காட்டுவதுடன் கர்ப்ப வளர்ச்சிக்கு இடையூறு தரும் கருப்பைக் கட்டிகளையும் கருவணுவகக் கட்டிகளையும் (ovarian tumours) அங்கை நெல்லிக்கனிபோல தெள்ளத்தெளியக் காட்டிவிடுகிறது.

3. பனிநீர்த்துளை சோதனை (amniocentesis) : கரு வளர்ந்து குழந்தையாய் வரும் எனக் காத்திருக்கும்போது சொத்தையாகி விடுமெனும் சூழ்நிலை இருக்குமாயின் அதனைக் கண்டறியும் மார்க்கங்கள் இன்றைய மருத்துவ வளர்ச்சியிலே உண்டு. பனிநீர்த் துளை மூலம் பனிநீர்க் குவையிலுள்ள பனிநீரை எடுத்து அதிலுள்ள நுண்ணறைகளைச் சோதனைக்கூடத்தில் ஆய்வு செய்வதன் மூலமும் உயிர் வேதியியல் (Bio chemical) சோதனைகள் மூலமும் இனக்கீற்றுகளின் (chromosomes) கோளாறு இன்றிக் கரு வளருகிறதா என்பதனை உணரமுடிகிறது. இதன் மூலம் பிறவி ஊனங்களுடன் பிறக்கப் போகும் பிள்ளைகளைப் பிரித்தறிய முடிகிறது.

படம் 1



கருத்தரித்தல்

படம் 2



இரண்டு பிளவு நுண்ணறைகள்

படம் 3



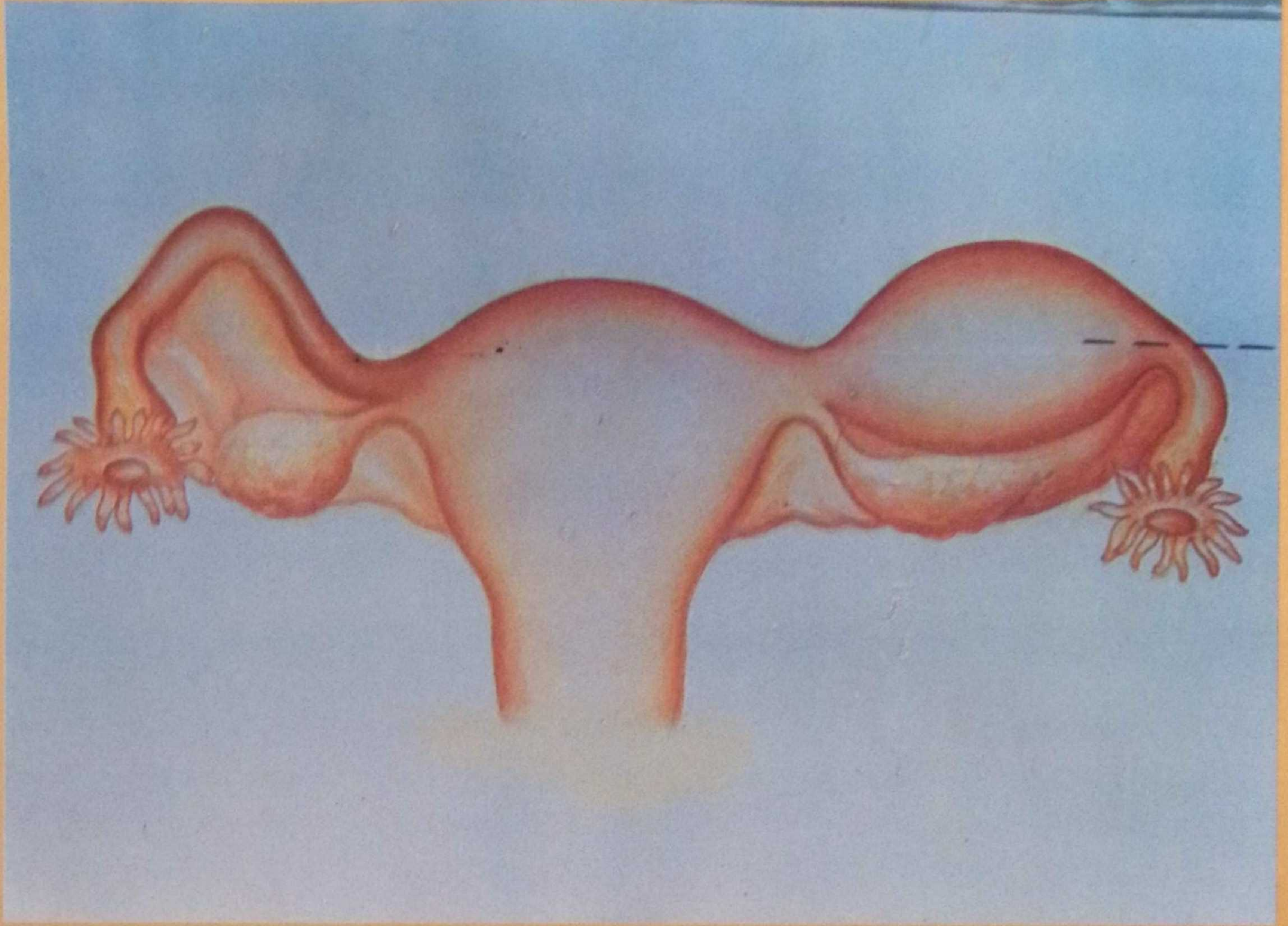
நான்கு பிளவு நுண்ணறைகள்

படம் 4



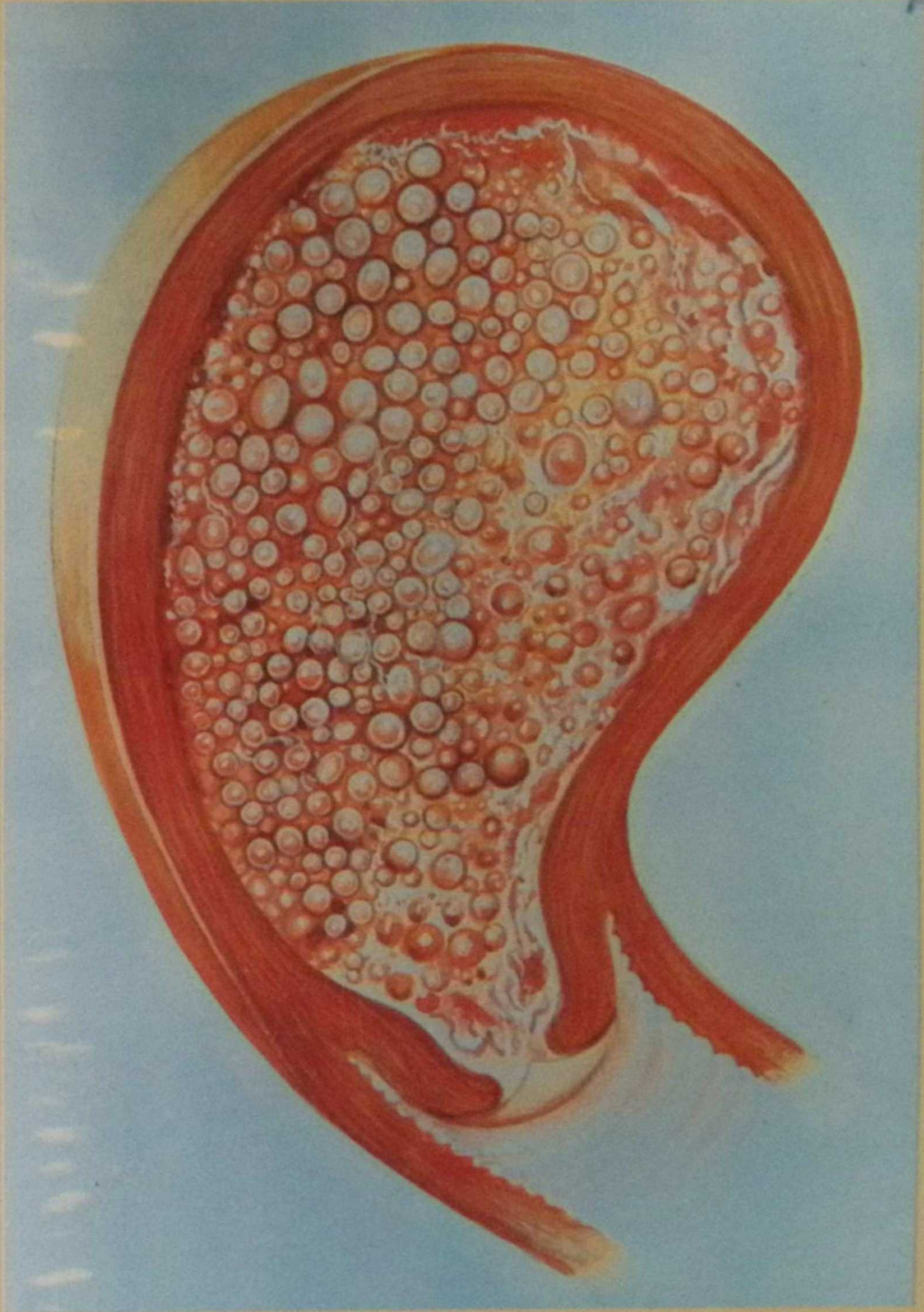
பல பிளவு நுண்ணறைகள்

படம் 5



புறக்கர்ப்பம்

படம் 6

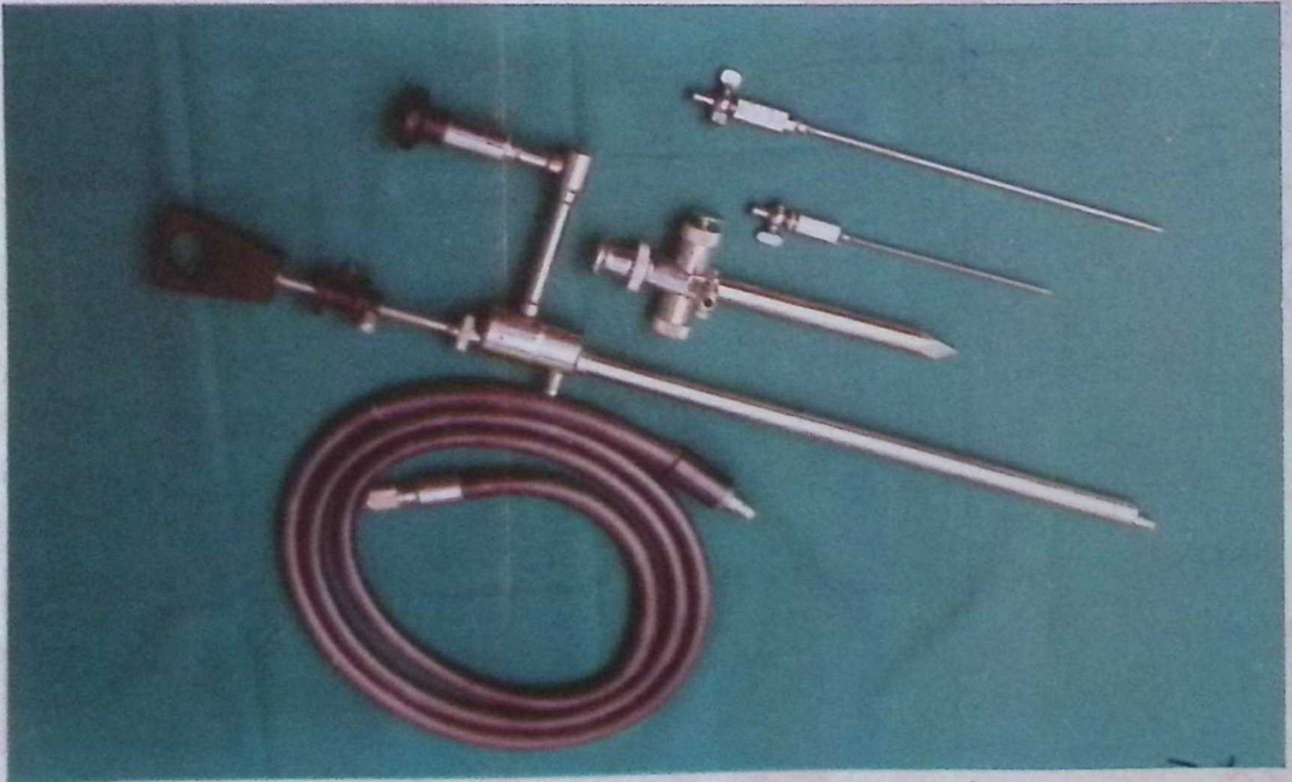


முத்துக்கர்ப்பம்

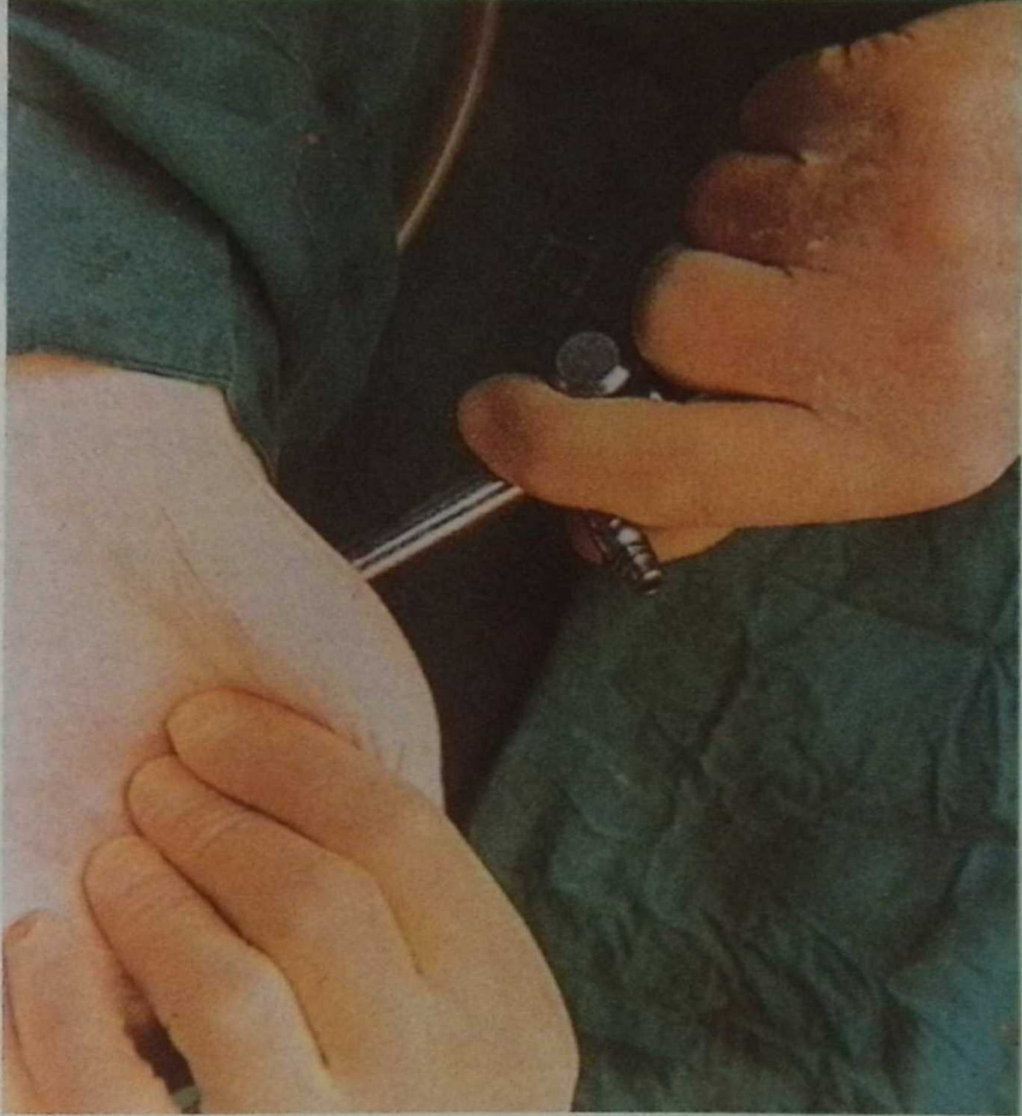
படம் 7

திணறும் குழந்தையைப் பாதுகாக்கும் சிகிச்சை முறைகள்

படம் 8



வயிற்றுக்குழியூடு நோக்கி சாதனம்



மருத்துவர் வயிற்றுக் குவைக்குள் சாதனத்தைச் செலுத்துதல்

வயிற்றுக் குவையூடு நோக்கி மூலம் கருப்பையை காணுதல் **படம் 10**

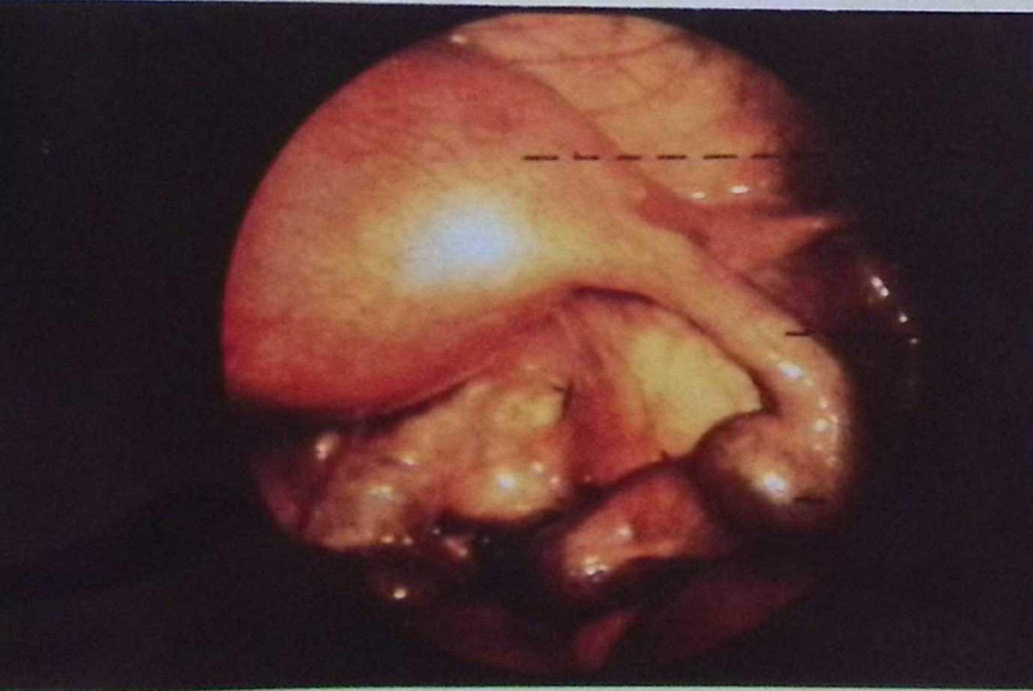


கருப்பை

கருவணுவகம்

கருப்பைக் குழாய்

படம் 11 வயிற்றுக் குவையூடு நோக்கி கருப்பைக் குழாயடைப்பைக் காட்டுதல்.



கருப்பை

கருப்பைக் குழாய்

கருப்பைக் குழாய் அடைப்பு

4. கருக்கோளக நுள்ளுச்சோதனை (Chorion biopsy): சின்ன முட்டை (zygote) இளஞ்சூலாக (embryo) உருவாகும் போது அதனைச் சுற்றியுள்ள கருக்கோளகச் சிம்புகளும் (Chorionic Villi) கிளைச்சிம்புகளும் கருப்பையிலே தன்னைப் பதித்துப் பொருத்திக் கொண்டு தாய் சேய் இணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இக் கருக்கோளகச் சிம்புகளை நுள்ளுச்சோதனை செய்து ஆய்வு செய்தால் இனக்கீற்றுப் பிறழ்வுகளால் அச்சூலுக்கு ஏற்படக்கூடிய இன்னல்களைக் காட்டிக் கொடுக்கிறது. இவ்வாறு முன்கூட்டியே ஊனப்பிறப்புகள் பற்றி அறிந்து கொள்வதால், பின் ஏற்படும் விளைவுகளைத் தவிர்க்க இயலுகிறது.

5. ஆரம்ப கர்ப்ப காரிணி **(early pregnancy factor):** ஒரு பெண் கருத்தரித்தாலும்கூட அக்கர்ப்பம் வளராது தொடர்ந்து கருச்சிதைவுகளே ஏற்படுமாயின் அக் கர்ப்பிணிக்கு இரத்த பரிசோதனை செய்து இரத்தத்திலுள்ள ஆரம்ப கர்ப்பக் காரிணி கொண்டு கருச்சிதைவு பற்றி முன்கூட்டியே அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

இவ்வாறு கர்ப்ப காலத்தின் முதல் மூன்று மாத காலங்களாகிய முதல் மும்மைப் பருவ காலத்தில் முழுக்கவனத்தைச் செலுத்தினால்தான் தாயின் நலனைப் பேணி, சேயின் வளர்ச்சியைச் செவ்வனே கணிக்க முடியும். அதனை உலகு இன்று நன்கு உணர்ந்துள்ளது. அடுத்த நூற்றாண்டில் இன்னும் வளர்ச்சியை எதிர்பார்க்கலாம். கருத்தரித்த ஓரிரு நாட்களிலேயே, தான் கருவுற்றிருப்பதை ஒரு பெண் உணர்ந்து கொண்டால்தான் தலைவலி, காய்ச்சல் என எடுத்துக் கொள்ளும் மாத்திரைகளில் கருவுக்கு ஊறு விளைவிப்பவைகளைத் தவிர்க்க இயலும். மேலும் பனிநீர்த்துளைச் சோதனையின் சாதனையிலும் வரும் நூற்றாண்டில் மிகப்பெரிய மாறுதல்களை எதிர் பார்க்கலாம். மிகக்குறைந்த அளவு பனிநீர் கொண்டு மிகத்துல்லியமாக இனக்கீற்று ஆய்வுகள் செய்வதுடன் மரபுக்கூறுகள் (genes) பற்றிய ஆய்வு முறைகளும் தோன்றலாம்.

முதல் மும்மைப் பருவ கர்ப்ப காலத்தைத் தாண்டி இரண்டாம் மும்மைப் பருவ கர்ப்ப காலத்தின் போதும் தாய்சேய் நலம் பேணுதல் அவசியம். ஏனெனில் இனக்கீற்றுப் பிறழ்வுகளினாலோ, பாரம்பரியமாக வருகின்ற கோளாறுகளினாலோ தாயின் ஊட்டக் குறைவினாலோ தாய்க்கோ சேய்க்கோ ஏற்படும் பிணிப்பீடிப்புகளினாலோ கருக்குழந்தையின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படலாம். நுண்ணொலி அலகிடு கொண்டு வாழத் தகுதியற்ற குழந்தைகள், மண்டையோடில்லாக் (anencephaly) குழந்தைகள், கொப்பூழிலி (exompholous) போன்ற குழந்தைகளைக் கண்டறிந்து அகற்ற முடிகிறது. இல்லையெனில் பத்து மாதம் சுமந்து பெற்ற பின் மனம் நொந்து போக வேண்டிவரும். நுண்ணொலி அலகிடு, பனிநீர்த்துளை ஆய்வுகள் இரண்டாம் மும்மைப் பருவத்திலே பெருந்துணை செய்கின்றன.

கர்ப்பத்தின் இறுதி மூன்று மாதங்களாகிய கர்ப்பத்தின் மூன்றாம் மும்மைப் பருவம் (Third trimester of pregnancy) ஒரு கர்ப்பிணிக்கு மிக முக்கியமான காலமாகும். மூன்றாம் மும்மைப் பருவத்தில் நுண்ணொலி அலகீடுகளும் உயிர்வேதியியல் சோதனைகளும் கருக்குழந்தையின் தகைமையையும், சமச்சீரற்ற வளர்ச்சி குன்றலையும், முன்பேற்று உதிரப்போக்கு ஏற்படக்கூடிய நிலையையும் முன்கூட்டியே உணர்த்தி விடுகிறது. அல்லல் தரும் வீக்கமும், முன்பேற்று உதிரப்போக்கும், சோகம் தரும் இரத்த சோகையும், இன்னல்தரும் இருதய நோயும், இழப்பைத் தரக்கூடிய நீரிழிவு நோயும், பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் பால்வினை நோய்களும் தவிப்பைத் தரும் வலிப்பும், இன்னோரன்ன பிற நோய்களும் வகை வகையான துன்பங்களை மிகையாகத் தாய்க்கும் குறிப்பாக சேய்க்கும் ஏற்படுத்தும். இன்றைய அறிவியலின் வளர்ச்சி கொண்டு அவற்றைப் போக்குதல் இயலும். பாதிப்புகள் ஏற்படாவண்ணம் தவிர்க்க இயலும். பாதிப்பு ஏற்படினும் பாதுகாக்க இயலும். சிறுநீர்ச்சோதனைகள், பலவிதமான இரத்த சோதனைகள், மெதுச்சீனி ஏற்கும் திறனாய்வு (glucose tolerance test), சிறுநீரகச் செயல் திறச்சோதனைகள் (Renal function tests), இருதய மின்னலைப் பதிவு (electro cardiogram), ஈரளவைக்கூற்று இருதய எதிரொலி (2D Echo), இருதய நுரையீரல் செயல் திறச் சோதனைகள் (Cardio pulmonary function test), மூளை மின்னலை வரைவு (Electro Encephalogram) ஆகியவை எல்லாம் இன்னல்களை முன்கூட்டியே அறிவித்துவிடுவதால் தக்க எச்சரிக்கைகளை தக்க சமயத்தில்எடுத்து தக்கவாறு தாயின் நலனையும் சேயின் நலனையும் காக்கலாம்.

கருக்குழந்தை ஆரோக்கியமான தாயின் ஊட்டத்தையெல்லாம் பெற்று வாட்டமின்றி வளரும் எனக் கணிக்கப்படுகின்ற போது தாய்தந்தையின் ரீசசு காரணி இரத்த இன ஒத்தியலாமையினால் (Rh incompatability) பாதிக்கப்படலாம். அதனால் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு இரத்த சோகை, இருதயக் கோளாறுகள், சிறுநீரகக் கோளாறுகள் ஆகிய பல கோளாறுகளும் ஏற்படலாம். கண்ணுக்குத் தெரியாத கருக்குழந்தை கருப்பையிலேயோ அல்லது கருப்பையை விட்டுவெளி யேறியவுடனேயோ மாண்டு மடிந்துவிடாமலிருக்க இன்று

மருத்துவ அறிவியல் துறை கண்டுள்ள அற்புதங்கள் தான் எத்தனை ? எத்தனை ? மண்ணில் வந்துதிப்பதற்கு முன்னரே கருக்குழந்தையின் இரத்த இனத்தை அறியும் முறைகள்! தாயின் இரத்தப் பரிசோதனையின் மூலம் ரீசசு காரணி எதிர்த்திரள்விகள் இணைமக் கூறளவை (Rh antibody titration) கணித்து, தேவைப்படுமாயின் தாயின் கருவிலே இருக்கும் போதே கருக்குழந்தைக்கு மாற்று இரத்தம் செலுத்தி, குழந்தைகளை மரணத்தின் கோரப்பிடியிலிருந்து காக்க முடிவது மாபெரும் சாதனையல்லவா! இருதயக் கோளாறுடைய தந்தைக்குத் தனது இயலாமையின் காரணமாக வெளியுலக வாழ்வு இல்லை என்றாகிவிடக்கூடாது என்பதற்காக கருப்பைக்குள்ளேயே இருதய அறுவை ஆற்றும் சாதனையும் மாபெரும் சாதனையன்றோ! இரட்டையரில் ஒன்று வாழ இயலாது அழிந்து போகும் நிலை உருவாகுமானால் அடுத்த குழந்தையின் வாழ்வு தொடரக் கருப்பைக்குள்ளேயே பண்டுவம் பார்க்கும் முறையில்தான் எத்தனை முன்னேற்றம்! எனவே வாழத்துடிக்கும் குழந்தை ஒவ்வொன்றும் கருப்பையில் நோயின்றி வாழும் சூழ்நிலையை வருங்கால அறிவியல் உருவாக்கித் தரும் என்பதில் ஐயமில்லை. மேலும் கருப்பைக்குள்ளே அசைந்தாடிக் கொண்டிருக்கும் கருக்குழந்தை வளர்வதற்குரிய சூழ்நிலை வளமாக அமையாது வளர்ச்சி குன்றுவதை நுண்ணொலி அலகீடு சுட்டிக்காட்டுமாயின் பின்னர் துயருறுவதைத் தவிர்க்க முப்பத்து நான்கு வார கர்ப்பகால வளர்ச்சிக்குப்பின் பேற்றுநோவை ஏற்படுத்தி குழந்தையை வெளியுலகிற்குக் கொணர்ந்து வளரும் சூழ்நிலையை உருவாக்கித்தர முடிகிறது.

ஒருசில கர்ப்பிணிகளுக்கு பேற்றுக்கு முன்னரே கருக்குழந்தை கருப்பையிலே இருக்கும் போதே வாடிச் சோர்ந்து போகலாம். உரிய காலத்தில் கவனிக்கத் தவறினால் கருப்பையினுள்ளேயே மாண்டு மடிந்து விடலாம். இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சியின் காரணமாக உடலியற்பியல் படிவக் குறிகள் (Biophysical profile), இரத்தவோட்டப் பதிவாய்வு (Doppler Study) போன்ற பல்வேறு முறைகளைக் கொண்டு கருக்குழந்தையின் முன்பேற்று வாழுந்தகைமையை (Antepartum foetal surviv-al) நிர்ணயிக்க முடிகிறது. அவ்வமயம் தக்க முயற்சிகள் எடுத்தால் சேயை வாழவைக்க முடியுமன்றோ!

மகவு ஒன்றைப் பெற்று மகிழ்வுறும் தாய்மைக்கு எல்லாப் பேறுகளுமே எளிமையான சுகப்பேறாகவேதான் முடியும் என்று சொல்வதற்கில்லை. கர்ப்பத்தால் தாய்க்கு ஏறபடக்கூடிய இன்னல்கள், கருப்பைக்குள்ளேயே சேய்க்கு ஏற்படக்கூடிய மூச்சுத்திணறல் போன்ற இடர்ப்பாடுகள், பேற்றின்போது தாய்க்கும் சேய்க்கும் ஏற்படக்கூடிய அபாயங்கள், முதிராத குழந்தை பிறந்துவிட்டால் முனைந்து தரவேண்டிய பராமரிப்பு, அதிமுதிர்ந்த (post mature) கர்ப்பமாகிவிட்டால் சேய்க்கு ஏற்படக்கூடிய இன்னல்கள், திணறல்கள் ஆகியவற்றை ஓர்ந்துணர்ந்து தாயையும் சேயையும் கவனிப்பதே சிறந்த மகப்பேறு மருத்துவம்.

மகவு ஒன்று பிறக்கும்போது கிறங்கி மாய்ந்து விடாதிருக்க அறிவியல் வளர்ச்சியால் பேறு பார்க்க பலதுணைக்கரங்கள் மகப்பேற்று மருத்துவர்களுக்குக் கிடைத்துள்ளன. நுண்ணொலி அலகீடு மட்டுமன்றி இரத்தவோட்டப் பதிவாய்வு, கருக்குழந்தையின் இருதய ஒலி நிலை உணர்தல் (foetal heart monitoring), கருவின் இருதயத்துடி நிலைக்கருப்பைச் சுருக்க வரைவு (cardio tocograph), பனிக்குவையூடுநோக்கி (amnioscope), கருக்குழந்தையின் இரத்தத்தைத் தோர்ந்தறியும் சோதனைகள் (foetal blood sampling tests), பொது மருத்துவ நிபுணத்துவங்கள் ஆகியவை பெருகிவருவதால் சேயின் நலம் பாதுகாக்கப்படுகிறது என்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை.

பேற்றுமுறைகளில்தான் எத்தனை மாற்றங்கள்! அறிவியல் வளர்ச்சி தந்துள்ள எத்தனை ஏற்றங்கள்! தாயையும் சேயையும் வேறாக்கும் பேறு, என்பது சதவீதத்தினருக்கு இயற்கைப் பேறாக இருப்பினும் சிலருக்கேனும் தாய்சேய் இவர்களின் உயிரை மாய்க்கும் அளவுக்குக் கடினப்பேறாக அமைந்துவிடுகிறது. குழந்தைக்கு வாழ்வு தந்து தாயின் தளர்ச்சியை நீக்கிட ஆயுதப்பேறு, அறுவைப்பேறு ஆகியவை துணைக்கரம் நீட்டுகின்றன. அறுவைப்பேற்று மூலம் தாயையும் சேயையும் உயிர்ப்பிக்கும் முறைகள் நமது தாயகத்தில் இருந்தது என்பதைப் பின்வரும் கொங்கு நாட்டுப்பாடல் மூலம் அறிகிறோம்.

'குறைவறு தெண்ணீர் நதியணை காந்தபுரத்து ஒரு நல்
இறைமகளார் மகவு ஈனப்பெறாது உடல் ஏங்க வகிர்
துறைவழியேற்று மகிழ்வூட்டு மங்கலை தோன்றிவளர்
மறைவழிநேர் நின்றவூர் நாடுதும் கொங்கு வளநாடே'

தாய்சேய் நலம் காக்க ஆற்றப்படுவதே அறுவைப்பேறு. இன்று மயக்க மருந்து முறைகளில் ஏற்பட்டிருக்கும் மாபெரும் முன்னேற்றங்கள், இரத்தம் செலுத்தும் முறைகள், சீழ்த்தடுப்பிகளின் (antiseptic) செயற்பாடுகள், மருத்துவத் துறையின் மகத்தான கண்டுபிடிப்புகள், சேய்நலம் பேணும் செயல்திறன்கள் ஆகியவை பெருகப் பெருகப் பெற்றுப் பிழைப்பது அரிது எனக் கருதப்பட்டது போய் அனைத்து வசதிகள் கொண்ட மருத்துவமனையில் கடினப்பேறாயினும்

தாயையும் சேயையும் எளிதில் காப்பாற்றிவிடலாம் எனும் சூழ்நிலை உருவாகியிருப்பது அறிவியல் வளர்ச்சியினாலேயே.

குழந்தைகளைக் காக்க அவயங்காப்பிணி (incubator) போன்ற சாதனங்கள், மருந்துவகைகள், அறுவை மார்க்கங்கள் எனப் பெருகிய பின்னர், முதிராத குழந்தையாயினும், மூச்சுத் திணறும் குழந்தையாயினும், இருதயப் பாதிப்புடன் பிறக்கும் குழந்தையாயினும் பாதுகாக்கப்பட்டு விடுவதும் அறிவியல் சாதனையன்றோ!

இருக்க இடம், இனிக்கும் நல்வாழ்வு, நல்லாரோக்கியம், நீளாயுள், நிறைசெல்வம், உயர்கல்வி, சீலம், நல்லொழுக்கம், பெருங்கருணை, உள்ஊக்கம், உயர்தவம், செயல்திறன், வீரம், வெற்றி, பேரபிமானம், புண்ணியம் எனும் பதினாறு பேறுகளையும் வாழ்க்கையில் ஒரு தம்பதியர் பெறவேண்டுமாயின் ஓரிரு குழந்தைகள் பெறுவதோடு நிறுத்திக்கொள்ள வேண்டியது இன்றைய காலகட்டத்தில் அவசியம். வகைவகையான கருத்தடைமுறைகள் வந்துள்ளன. கட்டுப்பாட்டுக் கருத்தடை, கருத்தடை மாத்திரைகள், கருத்தடைச் சாதனங்கள் ஆகியவை தற்காலிகக் கருத்தடைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பின்பேற்றுக் காலத்தில் செய்யும் பின்பேற்றுக் கருத்தடை அறுவை, இடைக்காலத்தில் செய்யக்கூடிய குறுவயிற்றறுவை (mini laparotomy), யோனி வழிக்கருத்தடையறுவை (vaginal sterilisation), வயிற்றுக்குவையூடு நோக்கிக் கருத்தடையறுவை (laparoscopic sterilisation) ஆகியன நிரந்தரக் கருத்தடையறுவை மார்க்கங்களாக, பெரும்பயன் விளைவிக்கின்றன. குழந்தை போதும் என்று நிரந்தரக் கருத்தடை மார்க்கத்தை நாடிய பின்னர் விதி சதி செய்து குழந்தை உயிரிழக்க நேரிடுமாயின், தாயின் ஏக்கப் பெருமூச்சைத் தவிர்க்க கருப்பைக் குழாயை நுண்ணறுவை மூலம் (microsurgery), தூம்பறுவை (recanalisation) செய்து மறுபடியும் மகவுபெறும் பாக்கியத்தை இன்றைய அறிவியல் துறை தந்துள்ளது. வரும் ஆண்டுகளில் ஆண்களும் கருத்தடைக்கு இப்போது பின்பற்றும் உறை முறைகளைத் தவிர எளிதில் பின்பற்றக்கூடிய முறைகள் தோன்றக்கூடிய வாய்ப்புகள் பெருகிவர வேண்டியுள்ளது.

மகப்பேறு சுகப் பேறாக அமைய வேண்டுவது மட்டுமன்றி மங்கைநலனுடன் வாழப் பெண்மைப்பிணிப் பீடிப்புகளிலிருந்தும் ஒரு பெண் தன்னைப் பாதுகாத்து, பேணிக்கொள்ள வேண்டிவருகிறது. வயது பதினெட்டைத் தாண்டியும் ஒரு பெண் பூப்பெய்தாமல் இருப்பாளானால் அவள் வாழ்வு ஒரு கேள்விக் குறியாகிறது. பூப்பெய்துவாளா? மணவாழ்விற்கு உகந்தவளாவாளா? மணப்பேறு கிட்டினாலும் மகப்பேறு அவளுக்கு எட்டாக்கனியாகவே இருந்துவிடுமோ? என்ற கேள்விகளுக்கெல்லாம் விடையளித்துள்ளது இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சி. நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயற்பாடுகளை உணர்த்தும் இரத்த சோதனைகளும் வயிற்றுக் குவையூடு நோக்கி (laparoscope) போன்ற சாதனங்களும் தடைப்பட்ட மாதவிலக்கிற்குத் தடையகற்றும் அறுவைமுறைகளும் இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சியின் சாதனைகளே. ஒரு பெண்ணுக்குக் கருப்பையே இல்லாதிருந்தாலோ அல்லது கருவணுவகம் செயலற்று வரிக்கீற்றுக் கருவணுவகமாக (streak ovary) இருந்தாலோ மணவாழ்விற்கு மட்டுமே அப் பெண் தகுதியுள்ளவளாக முடியுமேயன்றி என்றும் தாயாக முடியாது. இனி வரும் காலத்தில் சிறுநீரக மாற்றறுவை போன்று கருப்பை மாற்றறுவை கருவணுவக மாற்றறுவை போன்றவை வரப்பிரசாதமாக வந்தமைய வேண்டியுள்ளது.

ஒரு பெண்ணுக்கு மாதந்தோறும் ஏற்படுகின்ற மாதவிலக்கு தனது மாதச் சுழற்சியிலோ, போக்கிலோ மாறுபட்டு குறைப்போக்கு, மிகைப்போக்கு, (menorrhagia) பன்முறைச் சூதகம் (Polymenorrhoea) பன்முறை மிகைச்சூதகம் (Menometrorrhagia) கருப்பைச் செயல் மாற்று உதிரப்போக்கு (Dysfunctional Uterine Bleeding) ஆகியவற்றைத் தோற்றுவிக்கலாம். வழக்கத்திற்கு மாறாக வந்து மாதவிலக்குத் தொல்லை தருகிற போது நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயல்திறனை அறியும் சோதனைகள், விசாலித்துச் சுரண்டல் (dilatation and currettage - D&C) அறுவை மூலம் பெறும் உள்வரிச் சவ்வின் நுண்திசுப் பிணிக்கூற்று ஆய்வு (histopathological exam of endometrium) கருப்பையூடுநோக்கி (hysteroscopy) வயிற்றுக்குவையூடு நோக்கி ஆகியவற்றின் மூலம் செய்யும் சோதனைகள் என நோய்க்கணிப்புப் (diagnostic) பரிசோதனைகள் மூலம் அல்லல்களை அகற்ற முடிகிறது.

மக்கட் செல்வத்தைக் குறைக்க மார்க்கந்தேடிச் செல்லும் தம்பதியர் பலரெனினும் பிள்ளைப் பேற்றுக்கு ஏங்கி நிற்கும் தம்பதியினர் ஒரு சிலர்.

குழந்தைக்கு ஆதாரமான கருவணுவை விடுவிப்பது கருவணுவகம். அக் கருவணு சினைப்பட்டு பயணப்படுவது கருப்பைக் குழாயிலே, ஊன்றி வளர்வதோ கருப்பையிலே. இப் பின்னணியில் எங்கு தடை ஏற்படினும் மலடு எனும் பட்டத்தைத் தங்கு தடையின்றிப் பெற்று மயங்கி, தவிக்க வேண்டிய நிலையே ஏற்படுகிறது. கருவணு விடுப்பை உறுதிசெய்யும் சோதனைகள், வயிற்றுக் குவையூடு நோக்கி மூலம்

கருவணு முதிர்ந்து வெளிவருவதைக் கண்காணிக்கும் பரிசோதனைகள், கருப்பைக் குழாய்த் திறப்பைக் கண்டுபிடிக்கும் ஊடுகதிர்ப்படச் சோதனை முறைகள், வயிற்றுக் குவையூடுநோக்கி மூலம் கருப்பையையும், கருப்பைக் குழாயையும் கருவணுவகத்தையும் அதன் சுற்றுச் சூழலையும் ஆய்ந்து உணரும் சோதனைகள், கருப்பையூடு நோக்கி (hysteroscope) மூலம் கருப்பையின் உட்பாகத்தை அறியும் முறைகள், விந்தணு உற்பத்தியைப் பற்றிய ஆய்வுகள் எனப் பல சோதனைகள் மலட்டின் காரணங்களைக் கண்டறிய வந்துள்ளன. கருத்தரியாமைக்குரிய காரணங்களைக் கண்டறிந்த பின்னர் தக்க முறையில் தடைகளை அகற்றினால் மலட்டுப்பட்டம் நீங்கித் தாய்மைப் பட்டம் கிடைத்துவிடுகிறது.

1. கருவணுவிடுப்பைத் தூண்டும் மருந்துவகைகள்.
2. கருப்பைக் குழாய் அடைப்புக்குத் தூம்பறுவை (recanalisation)
3. விந்தணுவின் கருத்தரிப்பிக்கும் ஆற்றலை கூட்டுதல்
4. செயற்கையாக விந்திடும் முறைகள் (Artificial insemination)

என அறிவியல் மார்க்கங்கள் பெருகியுள்ளன. மேலும் இனப்பெருக்க நுட்பஇயலுக்குத் துணையாற்றும் (Assisted reproductive technology) முறைகளும் பெருகிவருகின்றன.

1. சோதனைக்குழாய் குழந்தை - கருவணுவை வெளிக்கொணர்ந்து விந்தணுவால் சினைப்படச் செய்து வளரும் இளஞ்சூலைக் கருப்பைக்கு மாற்றிக் கொடுக்கும் இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சியினால் அவனியில் பிறந்துள்ள குழந்தைகள் பலப் பல.

2. கருப்பைக் குழாய்க்குள் பாலின அணுவை மாற்றிக் கொடுத்தல் (gamete intra fallopian transfer - GIFT) - கருவணுவையும் விந்தணுக்களையும் எடுத்து கருப்பைக் குழாய்க்குள் செலுத்துதல் மூலம் கருத்தரிப்பிக்கச் செய்தல்.

3. கருப்பை குழாய்க்குள் சினைமுட்டையை வழங்குதல் (zygote intra fallopian transfer - ZIFT) - கருவணுவை வெளிக் கொணர்ந்து அது சினைப்பட்ட பின், அச்சினை முட்டையை கருப்பைக்குள் இடுதல்.

4. கருவணுவிற்குள்ளேயே விந்தணுவைச் செலுத்துதல் (sperm transfer)

5. துணைக்கரு கர்ப்பம் (surrogate pregnancy)

மேற்கூறிய சாதனைகளால் குழந்தையில்லா தம்பதியரே இல்லை எனும் நிலை உருவாகலாம்.

ஒரு பெண் மூத்து முதிர்கின்றபோது ஏற்படும் மாதவிலக்கு முற்றுப் பருவத்தில் தோன்றக்கூடிய மனோ உடல் மாறுதல்களை இன்றைய மருத்துவ உலகம் நன்கு உணர்ந்துள்ளது. முற்று நிற்கும் பருவத்திலே தான் கருப்பை நழுவித் துருத்துதல் (prolapse uterus) கருப்பைக் கட்டிகள் கருவணுவகக் கட்டிகள் போன்றவையும் தொல்லை தருகின்றன. அறுவை முறைகள் லேசர் (laser) கதிரியக்க அறுவைகள் என மருத்துவ அறிவியல் வளர்ச்சியின் காரணமாக இப் பருவத்துப் பிரச்சினை களுக்கு பரிகாரம் தேடப்பட்டுவிடுவதால் இப் பிரச்சனைகள் பாரமாக அமைவதில்லை.

மாதவிலக்கு முற்றுகின்ற பருவத்திலேயும் அதற்குப் பின்னரும்தான், உயிருக்கு முற்றுப்புள்ளி வைக்கின்ற புற்றுநோய்கள் தோன்றுமாதலால் இப்பருவம் எச்சரிக்கையுடன் இருக்க வேண்டிய பருவமாகும்.

பெண்களுக்கு ஏற்படும் மார்பகப் புற்றைப் பொறுத்த வரையில் மார்பக சுய பரிசோதனை மூலம் எளிதில் ஆரம்ப நிலையில் கண்டுபிடித்து அதன் கொடூரப் பிடியிலிருந்து தன்னைக் காத்துக் கொள்ளலாம். கழுத்தை இறுக்கும் யமனின் பாசக்கயிறு போல் முதிய வயதில் மகளிரைத் தாக்கும் புற்றுகளில் கருப்பைக் கழுத்துப் புற்றே அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. கருப்பைக் கழுத்து நுள்ளுச்சோதனை (Biopsy of cervix) மூலம் இந் நோயை எளிதில் கண்டுபிடிக்கலாம். தற்போதைய அறிவியல் சாதனைகள் வளர்ச்சியில் புற்றுநோயின் சாத்தியக் கூறாகிய முன்புற்று நிலையை (precancerous stage) கூடக் கண்டுபிடித்துவிடலாம். மாதவிலக்கு முற்றுப் பெறும் பருவத்திலே உள்ள பெண்கள் அனைவரும் ஒழுங்காக ஆண்டுதோறும் யோனிக் குழாயிலிருந்தும், கருப்பைக் கழுத்திலிருந்தும் பெறுகின்ற நுண்ணறைகளை (cells) பேப் கறைப் பூச்சு (Papsmear) எனும் பரிசோதனை மூலம் ஆய்ந்தறிகிற போது புற்றுத் தோற்றுவிக்கக்கூடிய நிலை இருப்பின் அதைக் கண்டுகொள்ளலாம். யோனியூடுநோக்கி (colposcope) சாதனம் இதற்குப் பெரிதும் பயனுள்ளதாகும். முன் புற்றுநிலையிலேயே கருப்பையகற்றுவை போன்ற நிவாரணங்களைத் தேடிக் கொண்டால் இக் கொடிய பாதிப்பிலிருந்து மீள முடிகிறது. இத்தகைய சோதனைகளால் வருங்காலத்தில் புற்றுநோய் என்பது ஒரு பழங்கதையாய்ப் போய் விடாதா ?

ஒரு முறை இப் புற்றுநோய் ஏற்பட்டுவிட்டாலோ தக்க அறுவை முறைகள், ஊடுகதிர் முறையால் சுட்டெரிக்கும் முறைகள் வேறியற் சிகிச்சை முறை

(chemotheraphy) நோய் நீக்கும் எதிர்மறைக் காப்புத்திறன் (immuno theraphy) ஆகிய முறைகள் கொண்டு புற்று நோயின் கொடூர பாதிப்புகளிலிருந்து மீட்க முயலுகிறது இன்றைய அறிவியல். இம் முறை அக்கால வழக்கத்திலும் இருந்திருக்க வேண்டும் என்பதனை அறிகிறோம்.

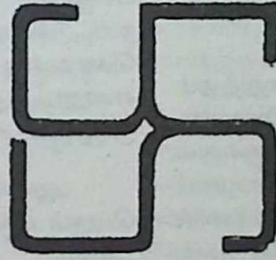
கம்பராமாயணத்தில் கும்பகர்ணன் வதைப் படலத்தில் வீபீஷணன் கூறுவதாக உள்ள இலக்கியப் பகுதியே இதற்குச் சான்றாகும்.

'உடலிடைத் தோன்றிற்றொன்றை அறுத்ததன் உதிரமுற்றிச்
சுடலுறச்சுட்டு வேறோர் மருந்தினாற் துயரம் தீர்வர்'

இக்கூற்றின் படி இன்றுபோல் அன்றும் அறுவை, சுடுதல், மருந்து எனும் வகைகளால் உடலில் தோன்றிய கட்டிகளுக்குப் பரிகாரம் தேடியுள்ளனர் என்பது புலப்படுகிறதன்றோ!

நாடுகளையெல்லாம் இன்று நடுங்க வைத்து, கோடானு கோடி மக்கள் உயிர்குடிக்க வந்துள்ள 'எய்ட்ஸ்' என்று கூறப்படுகிற ஈட்டும் ஏமத்திறன் குறை குறியீடுகள் (Acquired immuno deficiency syndrome - AIDS) பெண்களையும் அவர்கள் வயிற்றில் வளரும் குழந்தைகளையும் பாதிக்கிறது. இதற்கு மருத்துவம் கண்டுபிடிக்க வேண்டிய பெரும் பொறுப்பு இன்றைய மருத்துவ அறிவியல் துறைக்கு உள்ளது.

பெண்களுக்கு வாழ்வு இல்லையேல், அறிவு வாழ்வதில்லை. வாழையடி வாழையாக வரும் சமுதாய வளர்ச்சியே இல்லை. நாற்பது ஆண்டுகளில் மகப்பேற்றுத் துறையின் அறிவியல் வளர்ச்சி மாபெரும் வளர்ச்சியை அடைந்துள்ளது. இன்னும் மரபியல் துறையில் வளர்ச்சி, இனக்கீற்று ஆய்வுமுறையில் வளர்ச்சி, நல்ல பரம்பரையை உருவாக்கும் இன ஆக்க மேம்பாட்டு இயல் துறை (Eugenics) யின் வளர்ச்சி, நோய் அறியும் வகை, இடர்தரும் கர்ப்பங்களை எளிதில் கண்டறியும் முறைகள், குழந்தை பேறில்லாதவர்கட்கு ஆக்க பூர்வமான செயல்பாடுகள், புற்று நோய்க்கு முற்றுப் புள்ளி தேடும் மார்க்கங்கள் எனப்பல வேறு துறைகளிலும் வரும் நூற்றாண்டில் அறிவியல் துறை வளர்ந்து மக்கள் வாழ்வு மேம்படும் என உறுதியாக நம்பலாம்.



மருத்துவத்தில் மாரடைப்பு நோய் ஒரு முக்கிய குறிப்பு

மரு. டாக்டர் பி. எம். ரெக்ஸ்

மாரடைப்பு நோய்!

ஆம்; மாரடைப்பு நோய் மனித நெஞ்சம் சொல்லும் ஒரு சோகக் கதை; துயரக் கதை; துன்பக் கதை; அது மனித நெஞ்சம் சொல்லும் சுவையான கதையும் கூட!

மனிதனைப் பல்வேறு கோணங்களில் அச்சுறுத்தும் மாரடைப்பு நோயினுக்கும் (Ischaemic Heart Disease), மனிதனின் குருதியோட்டத்தில் கலந்து இருக்கும் கொழுப்பு - புரதக் கலவைக்கும் (Lipo Protein Complex) உள்ள பின்னிப் பிணைந்து கிடக்கும் தொடர்பினை மருத்துவத்தமிழில் கூறுவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கம்.

புகைப்பது, மது அருந்துவது, மிகை உணவு கொள்ளுதல், இரத்தக் கொதிப்பு, நீரிழிவு, மன உளைச்சல் போன்றனவெல்லாம் மாரடைப்பு நோயினைத் தோற்று விப்பதில் முக்கிய அங்கம் வகிப்பதாகக் கூறப்பட்டாலும், இவை அனைத்தும், மனிதனின் கொழுப்பு - புரதக் கலவையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பொறுத்தே மாரடைப்பு நோயினை ஏற்படுத்துகின்றன என்ற உண்மையினை ஈண்டு முதற்கண் குறிப்பிடுதல் சால்புடைத்தாகும்.

பொதுவாக, எல்லோரும், கொழுப்பு தான் மாரடைப்பினை உருவாக்குகின்றது என்று கருதுகின்றனர். அதிலும், 'கொலஸ்டிரால்' (Cholesterol) என்னும் கொழுப்பே மாரடைப்புக்கு அடிக்கால் நாட்டுகின்றது என்றும் நினைக்கின்றனர். முதலில், கொலஸ்டிரால் என்பது ஒரு 'கொழுப்புப் பொருள்' என்று குறுகிய வட்டத்துக்குள் வைப்பது முற்றும் முழுக்கச் சரியானது அன்று.

ஆனால், மாரடைப்பினைத் தோற்றுவிப்பதில் பெரும் பங்கு கொள்வது கொழுப்பு - புரதக் கலவையே ஆகும்.

நம் இரத்தத்தில் உள்ள ஊனீரில் (Serum) உள்ள கொழுப்பு (Fat), தன்னிலே, நீரினால் கரைய முடியாத காரணத்தால் ஊனீரில் உள்ள புரதத்தோடு (Protein) இணைந்து காணப்படுகின்றது. இந்தக் கலவையையே, நாம், "கொழுப்பு - புரதக் கலவை, " என்ற பொருத்தமான பெயரால் குறிப்பிடுகின்றோம். மருத்துவ உலகில், இந்தக் கொழுப்பு - புரதக் கலவை 3 வகைத் தானதாகப் பகுப்பப்பட்டுள்ளன. அவை :

பணிவின்றி சேவை செய்தல், தன்னலமும், தற்பெருமையுமே ஆகும்.
- காந்தியடிகள்

1. அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை (High Density Lipo Protein Complex - HDL)

2. குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை (Low Density Lipo Protein - LDL)

3. மிக மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை (Very Low Density Lipo Protein - VLDL)

என்பனவாகும்.

மாரடைப்பு நோய் ஏற்பட, ஒருவருடைய உடலில் உள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவைகள் எந்த அளவில் காரணமாக உள்ளன?

ஒருவருக்கு அவருடைய இரத்தத்தில் அதிக அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவை எத்தனை அதிகமாக அமைந்துள்ளதோ, அத்தனைக்கு, அவருக்கு, மாரடைப்பு நோய் வருவதற்கு உரிய வாய்ப்பு அரிது என்றும், இந்த மிகையான அளவில் உள்ள அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, மாரடைப்பு நோய் வராது தடுக்கும் சீரிய அரண் ஆகத் திகழ்கின்றது என்றும் இதய நோய் விற்பன்னர்கள் வலியுறுத்திக் கூறுகின்றனர். பேராசிரியர் ஹெல்சிங்கி (Prof. Helzinki) என்னும் இதயநோய் வல்லுநர், தாம் புரிந்த ஆய்வில், ஒருவருடைய குருதியில் அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை 10% அதிகரித்தால், மாரடைப்பு அவருக்கு வருவதற்கு உரிய வாய்ப்பு 3% குறைவுபடுகின்றது என்று கண்டுபிடித்துள்ளார்.

இந்த நிலைக்கு, நேர் எதிர்மாறாக, குறைந்த அடர்த்தியுள்ள, கொழுப்பு-புரதக் கலவை, ஒருவனுடைய இரத்தத்தில் அதிக அளவில் இருந்தால், அவர்களுக்கு மாரடைப்பு நோய் வரக் கூடிய வாய்ப்புக்கள் அதிக அளவில் உள்ளன என்று துல்லியமாக வரையறுத்துக் கூறப்படுகின்றது.

ஒருவருக்கு மாரடைப்பு நோய்ப் பீடிப்புத் தோன்றுவதற்கும், அவருடைய இரத்தத்தில் உள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவையின் அளவுக்கும் உள்ள தொடர்பினை, இன்னும் துல்லியமாகக் கண்டுபிடிக்க இன்னொரு நுணுக்கமான முறையினை மருத்துவர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். ஒருவரின் இரத்தத்தில் உள்ள கொலஸ்டிராலின் அளவு, அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவையின் விகிதாச்சாரம், 3.5-க்குக் குறைவாக இருந்தால், மாரடைப்பு நோய்ப் பீடிப்பு ஏற்படுவதற்கு உரிய ஆபத்து மிக அரிதாகவே உளது என்று இதய நோய் வல்லுநர்கள் வரையறுத்துக் கூறுகின்றனர். சான்றாக, ஒருவருக்கு, அவரது, 100 கன சென்டி மீட்டர் குருதியில் கொலஸ்ட்ரால் 200 மில்லி கிராமும், அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை 80 மில்லி கிராமும் இருப்பதாகக் கொண்டால், அவரின் கொலஸ்டிரால் அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையின் விகிதாச்சாரம்

200/80 2.5

ஆகவே உள்ளது. இந்த விகித்தாச்சாரம் இவ்வாறு குறைவுபட்டு அமைந்திருப்பது மாரடைப்பு வராது தடுக்கும் என்று ஓரளவு உறுதியாகக் கூறலாம்.

இன்னும், மிக அண்மைக் காலக் கண்டுபிடிப்புக்கள், அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவைகளை 2 நுண்ணியதான பிரிவுகளாகப் பிரிக்கின்றது.

'அப்போ - லைப்போ - புரதம் - A.I. -ல் தான் (Apolipoprotein A.I.), அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை அதிகம் உள்ளது.

'அப்போ - லைப்போ - புரதம் B-ல் தான் (Apolipoprotein-B), குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை அதிகம் உள்ளது.

ஆகவே, எதிர்காலத்தில், ஒருவருக்கு மாரடைப்பு நோய்ப் பீடிப்பு ஏற்படுமா? என்பதனைக் கண்டுபிடிக்க, அப்போ-லைப்போ-புரதங்களைக் கணிக்கும் முறை தான் அதிகமாகப் பயன்படும்.

நாம் குறிப்பிட்ட 3 தரத்ததான் கொழுப்பு - புரதக் கலவைக்கும் நம் உடலில் வெவ்வேறு பணிகள் அமைந்துள்ளன:

1. குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையே, கொலஸ்டிராலை உடலெங்கும் சுமந்து செல்லும் முக்கிய பணியினைச் செய்கின்றது. எனவேதான், இந்தக் கொழுப்பு - புரதக் கலவையை, 'கெட்ட கொலஸ்டிரால், (Bad Cholesterol) என்று அழைக்கின்றனர் மருத்துவர்கள். மேலும் இந்தக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை இரத்த நாளங்களை அதிக அளவில் குறுகச் செய்கின்றது.

2. மிக மிக அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை கூட கொலஸ்டிராலை உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றது. மறுக்க முடியாத உண்மைதான் இது. ஆனால், இந்தக் கொழுப்பு - புரதக் கலவை, இரத்த நாளங்களில் இறுக்கம் ஏற்படுத்துவதையும், இரத்த நாளங்கள் குறுகுவதையும்

தடுத்து நிறுத்தும் அரிய பணியினைச் செய்கின்றது. எனவேதான் இதனை 'நல்ல கொலஸ்டிரால்' ("Good Cholesterol") என்று அழைக்கின்றோம்.

3. மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, கல்லீரலினின்று (Liver), கொழுப்பை, உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றது. கொலஸ்டிராலை ஒத்த இன்னொரு கொழுப்புப் பொருளான ட்ரை-கிளிசரைடு என்னும் பொருளை உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லுவதே இதன் முக்கிய செயல்பாடு ஆகும்.

இன்னமும், கொழுப்பு - புரதக் கலவையைப் பற்றிய வேறு சில உண்மைகளை ஈண்டு குறிப்பிடுதல் பொருத்தமுடையதாகும்.

1. நாம் வாய் வழியே உண்ணும் உணவில் அங்கம் வகிக்கின்ற கொழுப்பு நம் வயிற்றினை அடைந்து, பின் சிறு குடலில் செல்லும் போது, ஈர்க்கப் பட்டு, அதன் பின்னர், கல்லீரலுக்குச் சென்று, சில பல மாற்றங்களுக்கு இலக்காகி, அதன் பிறகு, நம் உடலில் எங்கும் பரவலாகச் செல்லப்படுகின்றது.

2. அதிக அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவை இத்தகு குறைந்த அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு -புரதக் கலவையை அதாவது உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் உள்ள இரத்த நாளங்களில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும், குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையை, அந்த இடங்களிலிருந்தெல்லாம் மீட்டு, மீண்டும் புதிய மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையாகவோ, அல்லது அவற்றை அதாவது, அந்தக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையைத் துண்டுதுண்டாகப் பிளந்து, அவற்றை நம் உடலினின்று அப்புறப்படுத்தி விடுகின்றன என்ற உண்மைகளை நம் மனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

3. "குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை" நம் உடலின் இரத்த நாளங்களின் உள் பாகத்தில் ஒட்டிக் கொண்டு இரத்த நாளத்தின் உட் பகுதியைக் குறுக வைத்து விடுகின்றது.

4. மிக மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, நம் உடல் முழுவதும் பரவலாக அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு, குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, இரத்த நாளங்களின் வாயிலாக, நம் உடல் முழுவதும் சென்று, ஆங்காங்கே இறக்கி வைக்கப்பட்ட பின்னர், "வெற்றுக் கொழுப்பு" புரதக் கலவை ஆகி விடுகின்றது. ஏனெனில் இதில் தான் கொலஸ்டிரால் இல்லையே!

ஒருவர், அதிகமான அளவு கொழுப்பினை உணவில் சேர்த்தால், கல்லீரல், இந்தக் கொழுப்பினை உடலின் பல பகுதிகளுக்குப் பரவலாக எடுத்துச் செல்ல அதிகமான, மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு -புரதக் கலவையை உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய அவசிய-அவசரத் தேவை ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக, குறைந்த அடர்த்தியுள்ள, நம் இரத்தத்தில் உள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, சிறு சிறு பகுதிகளாகத் துண்டுபட்டு, இரத்த நாளங்களின் உட்பகுதியில், நாம் முன் குறிப்பிட்டது போல, ஒட்டிக் கொள்வதைத் தடுப்பதற்காக, அதிகமதிகமான அளவில், "அதிக அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு-புரதக் கலவை" நம் உடலில் உற்பத்தி ஆகியே தீர வேண்டும். இந்த அதிக அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை, நம் உடலின் எந்தப் பகுதிகளிலேனும் உள்ள இரத்த நாளங்களில் அடைப்பினை ஏற்படுத்தும். இத்தகைய அடைப்பு, இதயத் தசையின் இரத்த நாளங்களில் ஏற்படுவதால்தான் ஒருவருக்கு மாரடைப்பு ஏற்படுகின்றது.

நம் இரத்தத்தில் கொலஸ்டிரால் எந்தப் பரிமாணத்தில் இருக்க வேண்டும்?

100 கன சென்டி மீட்டர் இரத்தத்தில்,

1. மொத்தக் கொலஸ்டிரால், 200 மில்லி கிராமுக்குக் குறைவாக

2. அதிக அடர்த்தியுள்ள கொலஸ்டிரால், 35 மில்லி கிராமுக்கு அதிகமாக

3. குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொலஸ்டிரால், 150 மில்லி கிராமுக்குக் குறைவாக,

4. மிக மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கொலஸ்டிரால், 40 மில்லி கிராமுக்குக் குறைவாக அமைந்திருக்க வேண்டும்.

ஒருவரின் 100 கன சென்டி மீட்டர் இரத்தத்தில், 200 மில்லி கிராமுக்குக் குறைவாகக் கொலஸ்டிரால் இருப்பது இயல்பான (Normal Value) நிலை,

2. 200 மில்லி கிராம் முதல் 239 மில்லி கிராம் வரை இருப்பது இயல்பான நிலையில் எல்லையின் இருப்பது போன்ற (Borderline Value) நிலை,

3. 240 மில்லி கிராமுக்கு அதிகமான அளவில் இருந்தால், ஆபத்தினை உருவாக்கும் (High Value) நிலை,

இன்ன அளவு தான் கொலஸ்டிரால் ஒருவருக்கு இருக்க வேண்டும் என்று உறுதியாக நிர்ணயித்துச் சொல்வது முடியாத ஒன்று.

1. 30 வயதுடைய ஒருவருக்கு, 240 மில்லி கிராம் கொலஸ்டிரால் இருப்பது மிகையான ஒன்று ஆகும்.

2. 60 வயது நிரம்பிய ஒருவருக்கு, 240 மில்லி கிராம் கொலஸ்டிரால் இருப்பது இயல்பான நிலை ஆகும்.

3. ஒருவருக்கு இயல்பாக 100 கன சென்டி மீட்டர் இரத்தத்தில் இருக்க வேண்டிய ட்ரை கிளிசரைடு, 50 மில்லி கிராம் முதல் 200 மில்லி கிராம் வரை இருக்கலாம்.

ஒருவர், உடலில், இரத்தத்தில் உள்ள கொலஸ்டிரால் முழுவதுமே உருவாகுவதற்குக் காரணம், அவர்கள் உண்கின்ற உணவில் உள்ள கொழுப்பு மிகுதியே காரணம் என்ற கருத்தினைப் படித்தவர்கள் முதல் பாமரர்கள் வரை மிக மிக ஆழமாகக் கொண்டுள்ளனர். இதன் காரணமாக, தங்களுக்கு மாரடைப்பு நோய் வரக்கூடாது என்று மிக முன் எச்சரிக்கையாக, தன் உணவில் கொழுப்பு சார்ந்த உணவு வகைகளை முற்றும் முழுக்க விலக்க முயல்கின்றனர். இதில் தவறேதுமில்லை தான்?

ஆனால், நம் இரத்தத்தில் காணப்படும் கொலஸ்டிரால், 60% முதல் 80% வரை நம் உடலின் உள்ளேயே, அதிலும், குறிப்பாக, நம் கல்லீரல், சிறுகுடல் ஆகிய உறுப்புக்களிலேயே உற்பத்தியாகின்றது என்ற மருத்துவ உண்மை நம்மில் பலரை வியப்பில் ஆழ்த்துகின்றது! இவ்வாறு நம் உடலில் உற்பத்தியாகும் கொலஸ்டிரால் போக, எஞ்சிய 20% முதல் 40% மட்டுமே நாம் உண்ணும் உணவு வாயிலாக நம் உடலை வந்தடைகின்றது என்பதனை நாம் நம்பத்தான் வேண்டும்.

கொலஸ்டிராலின் நல்ல அங்கத்தினை, அதாவது அதிக அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையை உடற்பயிற்சி அதிகரிக்க வைக்கின்றது. நம் இரத்தத்தில் உள்ள மிகையான கொலஸ்டிராலை அகற்ற அது பெரிதும் பயன்படுகின்றது.

இந்த நல்ல அங்கத்தினை, அதாவது, மாரடைப்பு வராமல் தடுக்கும் அதிக அடர்த்தி உள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையின் அளவினைப் புகை பிடிக்கும் பழக்கம் குறைத்து, மாரடைப்புப் பீடிப்பு எற்பட வழி தோன்றுகின்றது. இந்தச் சேதி, புகை பிடிப்பது எந்த முறையில் நமக்குத் தீது பயக்கின்றது என்பதனைத் தோலுரித்து இனம் காட்டுகின்றது.

கொலஸ்டிராலின் "கெட்ட அங்கமான", குறைவான அடர்த்தியுள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவையைக் குறைக்க, யோகப் பயிற்சிகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன என்பதும், நமக்கும் புதுமையாக, ஆனால், விஞ்ஞான ரீதியாக, யோகப் பயிற்சி மாரடைப்பு வராமல் தடுப்பதில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றது என்பதனைத் தெளிவுபடுத்துகின்றது.

நம் இரத்தத்தில் உள்ள கொலஸ்டிரால், குறிப்பிட்ட வரையறுத்த ஓர் அளவுக்கு மேல் செல்லும்போது, நமக்கு, மாரடைப்புப் பீடிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றது என்பனவற்றை நாம் மறக்கக் கூடாது.

கொலஸ்டிரால், நம் இரத்தத்தில் அதிகமாகும் போது பயக்கும் பொல்லாத தீய விளைவுகளை, நாம் தக்க தருணத்தில் உணர்வதும், அவற்றை, உடனடியாகக் குறைப்பதற்கு உரிய வழிவகைகளைக் கடைப்பிடித்து, அவற்றை, கட்டுக்குள் கொண்டு வருவதும் நாம் நீண்ட நெடிய நாட்கள் நல்ல உடல் திடத்தோடு வாழ வழிவகுக்கும் என்று கூறவும் வேண்டுமோ?

கொலஸ்டிராலும், ட்ரை கிளிசரைடும், ஆகிய இந்த இரு பொருட்களுமே, நம் இரத்தத்தில் கொழுப்பை எடுத்துச் செல்லும் அரிய சாதனங்கள் ஆகும். இந்தக் கொழுப்பின் ஒரு பகுதி, ஓரளவு, நம் உணவு வழியாகவும் மற்றொரு பகுதி, நம் உடலின் உள்ளேயே, குறிப்பாக, நம் கல்லீரலிலேயே தேங்கிக் கிடக்கும் கொழுப்பு, இவ்வாறு கொலஸ்டிராலின் துணை கொண்டு நம் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் பரவலாகக் கொண்டு செல்லப்படும் பணி சீராக நிகழும் வரை சரிதான்.

ஆனால், நாம் அதிகமதிகமான கொழுப்பை உட்கொள்ளும் போது, நாம் சாப்பிடும் மிகையான கொழுப்பு, உடலின் பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டிய வேலைப் பளு அதிகமாகும் போது, நம் இரத்தத்தில், மிக அதிக அளவில் கொலஸ்டிரால் தேங்கி விடுகின்றது. அதன் அளவு கூடி விடுகின்றது. இதுவே, நம் இரத்த நாளங்களில் அடைப்பு, அல்லது, இரத்த ஓட்டத்துக்குத் தடை ஏற்பட்டு, அதன் காரணாக, மாரடைப்புப் பீடிப்பு ஏற்பட்டு உயிருக்கே உலைவைக்கும் தீய விளைவுகள் தோன்றக் காரணமாகின்றது.

நம் இரத்த த்தில், கொலஸ்டிரால், இயல்பாக இருக்க வேண்டிய அளவு மட்டுமே இருந்தால் தீது ஏதும் ஏற்படாது.

நாம் இதுகாறும் அளித்த விளக்கங்களிலின்று, மாரடைப்பு என்னும் கொடிய நோய் தோன்ற, நம்

இரத்தத்திலேயே உள்ள கொழுப்பு - புரதக் கலவை எத்துணை அடிப்படைக் காரணமாக அமைந்துள்ளது என்பதும், மாரடைப்பு நோய் தோன்றக் கூறப்படும் பிற கூறுகளான புகை பிடித்தல், மது அருந்துதல், கொழுப்பு உணவு உண்ணுதல், நீரிழிவு, இரத்தக் கொதிப்பு, மன உளைச்சல் ஆகியனவெல்லாம், இறுதியில், கொழுப்பு - புரதக் கலவையில் ஏற்படுத்தும் மாறுதல்களினாலேயே மாரடைப்பு நோயினை உருவாக்குகின்றன என்ற உண்மைகளும் புரிகின்றனவல்லவா?



மகப்பேறு நோயியலில் அறிவியல் தொழில் நுட்பவளர்ச்சி

மரு. ஏ. ஸ்ரீதேவி,
மரு. சி. என். சுஜெயகுமாரி

உலகின் பல்வேறு துறைகளிலும் இன்று அறிவியல் வளர்ச்சியானது போட்டி போட்டுக் கொண்டு வளர்ந்து வருகிறது. இத்தகைய அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தின் ஆற்றலால் மிகுந்த பயனை அடைந்து வருகின்றோம். பயன்பாடு மிக்க மனித சிந்தனையின் ஒவ்வொரு கட்ட வளர்ச்சியே அறிவியல். மனித சமுதாயத்தின் எல்லா வகை தேவைகளுக்கும், பயன்பாடுகளுக்கும், முன்னேற்றத்திற்கும் அதைத் தக்கவாறு பயன்படுத்துவதன் மூலம் நவீன உலகத்தில் நாம் நடைபோட முடியும்! ஆம் உண்மையிலும் உண்மை! பெண்கள் சமுதாயம் நோய்களிலிருந்து விடுதலை பெற தற்கால மகளிர் மகப்பேறு நோயியலில் புதுமைக் கண்டுபிடிப்புகள், பிரமிக்கத்தக்க மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. எப்படி! நோயறிந்து, நோயின் தன்மை அறிந்து அதற்கேற்றாற்போல் மருத்துவம் அளிக்க வேண்டும் என்று திருவள்ளுவர் கூறினாரே, அதைப் போல பழங்காலத்தில் மகப்பேற்றைக் கடுமையானதாகவும், கொடுமையானதாகவும் நினைத்தும், நினைக்கவும் வைத்தார்கள். ஆனால் அறிவியல் உலகம் அதை எளிமையாகவும், இனிமையாகவும் மாற்றிக் காட்டிற்று. மகளிர் நோய்களைத் தடுப்பதற்கு அறிவியல் தாய் கண்டுபிடித்த நவீனக் கருவிகளை அறிந்து கொள்வதும் அவை எப்படியெல்லாம் பெண்ணினத்தை காப்பாற்றும் என்பதை விளக்குவதும் இக்கட்டுரையின் நோக்கங்கள்.

இடுப்புக் குழி நோக்கி (Pelviscopy)

இக்கருவி மூலம் கருப்பையில் இருக்கும் கருவிற்கு சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது. கருவிலேயே குழந்தை ஊனமுற்றதா இல்லையா எனக் கண்டுபிடிக்கப் படுகிறது. மகப்பேறு இல்லாதவர்களுக்கு மேற்சொன்ன கருவியின் மூலம் சிகிச்சை அளிப்பதனால் மகப்பேறு உண்டாக வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

மீயொலிவரைவி (Ultrasonagram)

கருவணு முட்டை உருவாகும் காலத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டு அதன் மூலம் கரு உருவாகியுள்ளதா என்பதை இக்கருவியின் மூலம் இரண்டு வாரத்திலேயே கண்டுபிடிக்கலாம். மேலும் கருப்பைக்கு வெளியே உண்டாகும் கருவைக் கூட மிகத் துல்லியமாகவும் விரைவிலும் கண்டறிய உதவுகிறது.

வங்குவழி ஒளி அலகீடு (Transvaginal Scan)

இக்கருவியின் மூலம் கருக் குழந்தைக்கு மூளை, நரம்புக் கோளாறு உள்ளனவா! தலை பாகத் தொடர் தண்டுவடக் கோளாறு உள்ளனவா! என்பதையும் அக்குழந்தையின் தலை அமைப்பின் வடிவங்கள் (சிறியதாக, பெரியதாக) எவ்வகையாக அமைந்துள்ளன என்பதையும் 20 வாரத்திலிருந்து கண்டுபிடிக்கலாம். அது மட்டுமல்ல! சிறுநீரக நோய்கள், மரபியல் சம்பந்தப்பட்ட நோய்கள், குடல்வாயு சம்பந்தப்பட்ட நோய்களையும் கண்டறியலாம்.

இதய மீயொலி மானிமுறை (Foetal Echocardiography)

இதன் மூலம் கருவில் வளரும் குழந்தையின் பலவகையான இருதய நோய்களை கண்டறிகிறோம். அலகீடு (Scan) கருப்பையின் வெளியில் வளரும் கருவை அறுவை சிகிச்சை ஏதுமின்றி கலைக்கப் பயன்படுகிறது. இதன் உதவியால் கரு உற்பத்தியான எட்டிலிருந்து பதினான்கு வாரத்திற்குள் கரு வெளியுறை விரலி திசு ஆய்வு (Chorion Villus Biopsy) என்ற சோதனை செய்வது அதாவது நஞ்சுக் குழம்பிலிருந்து திசுவை சிறிது எடுத்து மாதிரி சோதனை நடத்தி அதன் மூலம் கருவில் உள்ள குழந்தையின் ஆண் பெண் இன பாகுபாட்டை இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் கண்டறியலாம். அலகீடு மூலம் கருப்பையில் இருக்கும் கருவைச் சுற்றியுள்ள நிணநீரை எடுத்துப் பரிசோதனை செய்து மரபில் சம்பந்தப்பட்ட வியாதிகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். மேற்கண்ட மாதிரி சோதனை (உடல் திசு ஆய்வு) யை விட இச்சோதனை எளிதானது, சிறப்பானது. மற்றும் பண்புக்காரணித் தொகுப்புகளின் (Chromosome) இணைப்பு வழியாக உருவாகும் நோயை இதனால் கண்டறியலாம்.

கருக்குழந்தை நோக்கி (Foetoscopy)

குழந்தையின் புற உறுப்புகளில் ஏற்படும் அங்கஹீனத்தை அதாவது மூளை, தலை, தண்டுவடம் போன்றவற்றில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை இதன்மூலம் கண்டுபிடிக்கலாம். மேலும் கருவைச் சுற்றியுள்ள நீரை வெளியேற்றி அதில் உள்ள உயிரணுவை (Cell) எடுத்துவிட்டு மீண்டும் அந்நீரைச் செலுத்தவும் அதனால் கருவின் குறைபாடுகளைக் களையவும் பாதுகாப்பாக வளர வைக்கவும் பயன்படுகிறது.

நுண் கரு நோக்கி (Embryoscopy)

இதன்மூலம் கர்ப்பத்தில் இருக்கும் மூன்று வார கருவைப் பார்க்க முடியும். அதனால் கருவின் வளர்ச்சி விகிதத்தைக் கண்காணிக்க முடியும். ஒன்பது வாரக் கருவின் ரத்தத்தை எடுத்து ஆய்வு செய்யலாம். மேலும் தொப்புள் கொடியிலிருந்து ரத்தப் பரிசோதனை செய்வதன் மூலம் கருவின் மரபியல் வியாதிகளையும் மற்றும் கருக்குழந்தையின் ரத்தவகைப் பிரிவுகளையும் கண்டறியலாம்.

கருக்குழந்தையின் சிகிச்சை முறை (Foetal Therapy)

இம்முறை கருப்பையில் இருக்கும் குழந்தைக்கு சிகிச்சை செய்வது. கர்ப்ப காலத்தில் ரத்தக் கொதிப்பு வராமல் தடுக்கவும், குறை வளர்ச்சி இல்லாமல் இருக்கவும், குறைப் பிரசவம் ஏற்படாமல் தடுக்கவும் பயன்படுகிறது. இதற்காக ஆஸ்பிரின் என்ற மாத்திரையை உபயோகப்படுத்தலாம். கால்சியம் மாத்திரையைப் பயன்படுத்தி கர்ப்பகாலத்தில் தாய்மார்களுக்கு உண்டாகும் இரத்த அழுத்தம், குறைப்பிரசவம் போன்றவற்றிலிருந்து காப்பாற்றலாம். டெக்ஸாஸ் மெத்தஸோன் என்ற மாத்திரையைக் கருத்தரித்த 10 வார அளவிலிருந்து அளிப்பதன் மூலம் கருக் குழந்தைக்கு ஏற்படும் அண்ணீரகச் சுரப்பி (Adrenal Glands) நோய் சுரப்பி மூலம் உடற்கூறுகள், அதாவது முகம், பிறப்பு உறுப்புகள் மாறுபடாமல் தடுக்க முடியும். கருக்குழந்தைக்கு ஏற்படும் முன் கழுத்துக் கழலை நோய் (Thyroidgoitre) போக்குவதற்கு புறபையில், தயோயுராசில் என்ற மாத்திரைகளைக் கொடுக்கிறோம். மேலும் ஃபோலிக் ஆசிட் என்ற மாத்திரையைப் பயன்படுத்தி கருக்குழந்தையின் தலைத் தொடர் எலும்புத் தண்டுவடக் குறைபாடுகளை நீக்குகிறோம். விலைமாதர்களுக்கு எற்படும் நோய்களிலிருந்து அவர்களைக் காப்பாற்றவும் போதைக்கு அடிமையாகிவிட்டவர்களைக் காப்பாற்றவும் அடிக்கடி இரத்தப் பரிமாற்றம் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ள தாய்மார்களைக் காக்கவும் உறிப்படைட்டிஸ் “பி” என்ற மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது.

இன்சுலின் சிகிச்சை முறை (Insulin Therapy)

கர்ப்ப காலத்தில் தாய்மார்களுக்கு சர்க்கரை நோய் ஏற்படும் வாய்ப்பு உள்ளது. இது கருக்குழந்தையையும் பாதிக்கும்! அதைத் தடுக்கும் பொருட்டு இன்சுலின் ஊசி மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது. இச்சிகிச்சை முறையை மிக விரைவில் செய்ய வேண்டும். அதாவது 36 வாரத்திற்கு மிகாமல் செய்ய வேண்டும்.

ஆண்டி ‘டி’ (ஊசி மருந்து) பயன்பாடுகள் மிக முக்கியமானவை. அது யாதெனில் தாய் எதிர்மறை இரத்தவகை கொண்டவராகவும் (Rh-Negative) தந்தை நேர்மறை இரத்தவகை கொண்டவராகவும் (Rh-Positive) இருக்கும் நிலையில் இருவருக்கும் உருவாகும் கரு நேர்மறை இரத்தவகை (Rh-Positive) கொண்டதாக

இருப்பின் அதைக் கர்ப்பத்திலேயேபல நோய்கள் தாக்கக்கூடிய வழி இருப்பதால் அதைத்தடுக்கவே மேற்கண்ட ஊசி மருந்து 28 வாரங்களில் செலுத்தப்படுகின்றது. நோய் (Rh-Iso immunisation) தாக்கப்பட்டால் கருப்பையில் இருக்கும் கருவின் இரத்தம் மாற்றப்படுகின்றது.

டராக்ஸின், புரோபாரனால் மாத்திரைகள் கருக்குழந்தையின் இதய ஒலியின் வேகம் மாறுபடுதல் நிமிட எண்ணிக்கை மாறுபடுதல் போன்ற குறைகளை நீக்கப் பயன்படுகின்றன. இன்டோ மெத்தாஸின் மாத்திரையைப் பயன்படுத்துவதால் கருவில் சுற்றியுள்ள நீரைத் தேவைக்கு அதிக அளவு போகாமல் தடுக்க முடியும்.

கருக்குழந்தையின் நுரையீரலில் முழுவளம் (Foetal Lung Maturity)

கருக்குழந்தையின் நுரையீரல் முழுவளம் அடைய கீழ்க்கண்ட ஊசிமருந்துகள் பயன்படுகின்றன. கார்ட்டிகோஸ்டிராய்ட், புரோலேக்டின் தைராய்டு ரிலீசிங் ஹார்மோன், ஆம்பராக்ஸால் ஆகியன, இதனால் மகப்பேறு காலத்திற்கு முன்பே குழந்தையை அறுவைசிகிச்சை மூலம் எடுக்க நேர்ந்தாலும் குழந்தை மிகவும் வளர்ச்சி உள்ளதாக இருக்கும்.

நுண்ணுயிர்க் கொல்லி

கருவைச் சுற்றியுள்ள நீரின் மூலம் மகப்பேறு காலத்தில் ஏற்கெனவே நோய் கிருமிகள் தாக்கி இருந்தால் தாய்க்கும், குழந்தைக்கும் மிகப்பெரிய அபாயம் ஏற்படும். அந்த அபாயத்திலிருந்து காக்க நுண்ணுயிர்க் கொல்லி தடுப்பு மருந்துகள் (Antibiotic) மூலம் குணப்படுத்தலாம்.

தேர்வுக் குழந்தை (Selected Babies) கர்ப்பம் உண்டாகி இருக்கும் சில தாய்மார்களுக்குக் கருப்பையில் பல குழந்தைகள் ஒரே நேரத்தில் உருவாகும். இதனால் கர்ப்பமுற்ற தாய்க்குத் போதிய சத்து கிடைக்காமலும், உள்ளே வளரும் கருக்குழந்தைகளுக்கும் உரிய சத்து கிடைக்காமல் போக வாய்ப்புண்டு. இதை தவிர்க்கவே அறிவியல் மேம்பாட்டால் அதில் சுமார் இரு குழந்தைகளைத் தேர்வு செய்து மற்றதை நீக்கி விடலாம். எப்படியெனில், பொட்டாசியம் குளோரைடு என்ற ஊசி மூலம் (அ) பலகினப்பட்ட கருக்குழந்தையின் இதயத்தில் காற்று புக வைக்கின்றமுறை, இப்படிச் செய்வதால் தேர்வு செய்த குழந்தைகள் போதிய சத்துடன் வளர முடியும். கர்ப்பமுற்றிருக்கும் தாய்க்குப் போதிய சத்து கிடைக்கப் பெற்று வலிவுடன் இருக்கலாம்.

இடம் மாறித் தோன்றும் கர்ப்பம் (Ectopic Pregnancy)

கருப்பையில் வளராமல் அதன் பக்க வாட்டில் வரும் இணைப்புக் குழாய்களில் வளரும் கருவைக் கரைப்பதற்கு பொட்டாசியம் குளோரைடு (ஊசி மருந்து) மித்தோடிரைக்ஸேட் (ஊசி மருந்து) ஆர்.யு. 468 (ஊசி மருந்து) இம்மருத்துகளை பயன்படுத்தலாம்.

பிரசவ வலி ஏற்படும் காலத்திற்கும் பிரசவிக்கும் காலத்திற்கும் இடைப்பட்ட நேரத்தில் குழந்தைக்கு மூச்சுத் துடிப்பு மூச்சுத் திணறல் போன்ற அபாயத்திலிருந்து காக்க டோக்காலைட்டிக் மருந்தைப் பயன்படுத்தி குணப்படுத்தலாம். இந்த மருந்துகளை மீயொலி வரைவி மூலம் (Ultrasonogram) பயன்படுத்தலாம். சீரம் டிரக்டோசமைன் ஆய்வு மூலமும் குணப்படுத்தலாம்.

கருக்கலைப்பு முறை (எம். டி. பி.) ஒரு காலத்தில் கருவைக் கலைப்பது தவறானதென்றும், தகாது எனவும் சொல்லப்பட்டது. அதை 'பாவமாக'க் கூட கருதப்பட்டது. இன்றைய நிலையென்ன? சமூக பொருளாதாரச் சூழ்நிலைகளும் அறிவியல் முன்னேற்றங்களும் வளர்ந்து வரும் இக்காலத்தில் தேவையற்ற கர்ப்பத்தைக் கலைப்பதில் தவறில்லை என்ற மனமாற்றம் மக்களிடையே ஏற்பட்டுள்ளது. அதற்கேற்றாற் போல் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளும் இதற்குத் துணையாக இருக்கின்றன. அந்த வகையில், கருக்கலைப்பு முறையில் அதி நவீன மருத்துவம் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. அவையாவன : தேவையற்ற கர்ப்பமாகக் கருதப்படும் கருவைக் கலைக்க கருவுற்ற தாய்மார்களுக்கு ஆண்டிபுரோஸிஸ்டிரான், மெபிபிரஸ்டின், 19 நார்ஸ்பீராய்டு என்ற மாத்திரைகளை வாய்வழியாகக் கொடுத்து பிறப்பு உறுப்பில் ஒரு வளையத்தை (மருத்துவ குணம் கொண்டது) முப்பத்தாறு மணி நேரத்திற்குப் பிறகு வைப்பதன் மூலம் கருவைக் கலைக்கலாம். சுமார் 95% பயனளிக்கக்கூடியது. இந்த முறையில் எந்த பக்க விளைவுகளும் இல்லை.

உயர் இடர் கர்ப்பம் ஆய்தல் (High Risk Pregnancy Screening)

கர்ப்ப காலத்தில் தாய்மார்களுக்குச் சர்க்கரை நோய் ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்புண்டு. எனவே கர்ப்ப காலத்தில் பாதிக்கப்படும் தாய்மார்களுக்கும் கர்ப்பம் பையிலிருக்கும் குழந்தைக்கும் டிரக்டோஸ்மைன் என்ற சோதனை (மருந்து) மூலம் தடுக்கலாம்.

உடல் திருப்பு ஆய்வு (Roll over test) மூலமும் ஆங்கியோடென்சின் (Angiotensin - II) என்ற ஆய்வு

மூலம் தாய்க்கு ரத்த கொதிப்பு ஏற்பட வழி இருக்கிறதா எனக் கண்டுபிடிக்கலாம். தடுப்பாற்றல் குறைவைக் தடுக்க (Iso Immunisation) இது பயன்படுகிறது.

இடுப்புக் குழி நோக்கி : (Pelviscopy)

இது குழாய், பையுறுப்பு உள் நோக்கி (Endoscopic)யின் மூலம் அறுவை சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது. இதனால் உயிருக்கு ஏற்படும் ஆபத்துகள் தடுக்கப்படுகின்றன. நீண்ட நாட்கள் மருத்துவமனையில் தங்க வேண்டியதில்லை. மேலும் குறைந்த செலவில் இது நடைபெறுகிறது.

வயிற்றறை நோக்கி :

இதனால் மகளிர் மகப்பேறு நோயில் பல நோய்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் நீக்குவதற்கும் பயன்படுகிறது. கருப்பையில் உள்ள மாறுபாடுகளையும் மலட்டுத்தன்மை பெண்களுக்கு உள்ளனவா என்பதையும் கருப்பையை சோதித்து அறிய பயன்படுகிறது. இடம் மாறித் தோன்றும் கர்ப்பத்தைக் (Ectopic pregnancy) கண்டுபிடிக்கவும், கருப்பையின் வெளிப்பக்கம் தோன்றும் கட்டிகளை மிகத் துல்லியமாகக் கண்டுபிடித்து சிகிச்சையளிப்பதற்கும் பயன்படும். இவை அறுவை சிகிச்சைக்கு வழிமுறைகளாக உள்ளன. மலட்டுத் தன்மை ஏற்பட பல காரணங்கள் உள்ளன. அவை அடிசியோலைஸிஸ், பிம்பரியோலைஸிஸ் என்ற கட்டி போன்ற நோய்களும் ஆகும். இவைகளை அறுவை சிகிச்சை மூலமாக (Operative Laproscopy) மலட்டுத் தன்மையைப் போக்கலாம். மேலும் கிளிப், பேலப்பியன் வழிமுறைகள் செய்யலாம். குடும்பநல அறுவை சிகிச்சையை மின்சார உதவி கொண்டும் மின்சாரம் பயன்படுத்தாமலும் செய்யலாம்.

கருப்பை நோக்கி (Hysteroscopy)

இக்கருவியின் மூலமாக கருப்பையையும், உள்ளேயும், கருப்பையின் வாயையும் மிகத் துல்லியமாக பரிசோதனை செய்து சிகிச்சை செய்ய முடியும். வயிற்றறை நோக்கியின் உதவியால் கருப்பையைக் கூட எடுத்து விடலாம். மேலும், இரத்தக் கசிவை தடுப்பது, குறுகிய மருத்துவ குணம் தருவது போன்ற பயன் ஆகும். நீர் கட்டிகளை அறுத்து நீக்கவும், (Excision) நீர்ப்பை முண்டுகளை அறுவை சிகிச்சை மூலம் எடுக்கவும் பயன்படுகிறது. மேலும், (Serial Anti Dyte Test) கருவுற்ற வெவ்வேறு காலங்களில் ஆய்வு : இந்த ஆய்வின் மூலம் (Iso Immunisation) தடுப்பாற்றல் குறையைத் தடுக்க இது பயன்படுகிறது.

வீச்சொலி முறை (Laser)

இம்முறை நவீன அறுவை சிகிச்சைக்கு மிகவும் பங்காற்றி வருகிறது. குறிப்பாக நோயியலின் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. (கரியமிலவாயு) எம். டி. லாக்., ஆர்கான், கார்பன்டையாக்சைடு, என். டி. யாக் ஹோல்மியம்யாக் ஆகியன, மேற்கண்ட வீச்சொலி முறை காரணிகள்.

மகளிர் நோயியல் (Gynaecology)

மகளிர் நோயியலில் (Imaging technique) உருவக முறை நுட்பம் சிறந்த முறையில் வளர்ச்சியடைந்து கொண்டு வருகிறது. அதனால் மீயொலி வரைவு முறை (Ultrasonogram) முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது. அதை விட மீயொலி காட்சி வரைவி (T. V. Ultrasonogram) சிறப்பானது. இதன் யுலம் இடுப்புக் குழியில் உள்ள கட்டிகளை மிகத் துல்லியமாக்க கண்டுபிடிக்க முடியும். இது மட்டுமல்ல டோமோ அளவீட்டுப்படம் மூலம் கருப்பைப் புற்று நோயிருந்தால் எது எந்த நிலையிலுள்ளது என்பதையும் அது வளர்ச்சியடைவதையும் பரவுதலையும் கண்டுபிடிக்கலாம். மீண்டும் வளர்ந்தால் நீக்கவும் பயன்படுகிறது. காந்த ஒத்திசைவு உருவக முறை (எம். ஆர். ஐ.) மூலம் பெண்ணுறுப்பில் ஏற்படும் புற்று நோயைக் கண்டுபிடிப்பதற்குப் பயன்படும் நவீன கருவியாகும். மீயொலி வரைவு மூலமாக பெண் மலட்டுத் தன்மையை நோக்க தகுந்த சிகிச்சையும் பின் கவனிப்பும் செய்ய முடியும். கருக்காய் கட்டியிருந்தால் அதிலிருந்து நீர் கொப்பளங்களை எடுப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது. மேலும் (Ascitis) பெருத்த வயிற்றிலுள்ள நீரைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

உருவக டோப்ளர் கருவி (Doppler Imaging)

கருப்பையில் இரத்த ஓட்டத்தின் அளவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு வயிற்றின் மூலமாக டோப்ளர் உருவக முறை சிகிச்சையும் நிற உருவக டோப்ளர் கருவி (Colour Doppler Imaging) சிகிச்சையும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. மேலும், கருக்காய் பின்னிக் காணப்பட்டால் அதையும் கண்டுபிடிக்கலாம்.

கருப்பை அழற்சி அளவீட்டுப் படம் (எச்.எஸ்.ஜி)

கருப்பையின் மாறுபாடுகள், சினைக் குழாய் அடைப்புகள் பெண்களின் மலட்டுத்தன்மை அறிய பரிசோதனைகள், கருப்பையின் உள்ளே இருக்கின்ற கட்டிகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். அந்த கட்டியைக் கரைக்கக் ஜிஎன், ஜிஎன்ஆர், எச் அனலாக்ஸ் மருந்து மூலம் பயன்படுத்திக் கரைக்கலாம்.

ஆங்காலஜி (Oncology)

பொதுவாக பெண்களுக்குக் கருப்பை வாய் புற்றுநோய் அதிகமாக காணப்படுகிறது. பாப்ஸிமியர் ({Pap Smear) மூலம் இந்நோயை மிக விரைவில் கண்டுபிடிக்கலாம். மை பாப் (My Pap) என்ற சுய சோதனை மூலம் ஒரே நேரத்தில் பல தாய்மார்களுக்கு முகாம்களில் இதைப் பயன்படுத்தலாம். இதனைப் பயன்படுத்துவது குறைந்த செலவுமாக இருக்கும். அவை சி.எ. 125, எஸ்.சி.சி. எம்.சி.எஸ் எம் கருவிகள் ஆகும்.

தனி நோக்கல் தொழிற்நுட்பம் (Monoclonal Technology)

என்ற கருவி புற்று நோய் எந்த இடத்தில் வளர்கிறது என்பதைக் கண்டு பிடிக்க எளிதான முறையாக உள்ளது. மேலும் வயிற்றறை நோக்கி மூலமும் (Laparoscopic) கருக்காய் புற்று நோய்க்கான அறிகுறிகள் தெரிகின்றனவா என்பதனைக் கண்டறியலாம். தொடர்ந்து பின்கவனிப்பு செய்யவும் பயனுள்ளதாகவும் இருக்கிறது.

மனித உயிரணுவின் மரபுக்கூறுகள் (Field of Human Cytogenetics)

இத்துறை, மிகப் புதுமையான கண்டுபிடிப்புகளால் வேகமாக வளர்ந்து வருகிறது. உயிரணு மரபியல் ஆய்வுகள் விரைவாகவும் எளிதாகவும் செய்யப்படுகின்றன. ஆய்வின் முடிவுகள் மரபியல் கூறுகளைப் பற்றி விரிவாகவும் விளக்கமாகவும் தெரிந்து கொள்ள வைக்கின்றன.

1. கருப்பையினுள் கட்டியை நீக்குதல்

2. தடுப்புச் சுவர் போன்ற தசை நார்கள் தோன்றினால் அதை நீக்குதல்

3. தற்காலிகக் கருத்தடை வளையம் (I.U.D.) இடம் மாறியிருந்தால் அதைக் கண்டுபிடிக்க உதவுவது.

4. கருத்தடைக் குழாய்க்குள் வைத்து கருத்தடை சாதனங்களை வைத்துவிட்டு குழாயை அடைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

5. சினை முட்டையின் வளர்ச்சி விகிதத்தை தொடக்க காலம் முதல் கண்காணிக்க உதவுதல்.

6. குடும்பக் கட்டுப்பாடு செய்யலாம்.

7. கருப்பையில் உள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

மேற்கண்ட சிகிச்சைகளுக்குக் கீழ்க் கண்ட நவீன கருவிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அவை

1. பிறப்பு உறுப்பு வழி கருப்பை நீக்கும் நுண் கருவி (Colpo Hystreo Microscopy)

2. கருப்பை நோக்கி (Hystreoscopy)

3. கருப்பை வரைவி (Hystreo Sonography)

தேர்வு ஊவி அறுவை திசு ஆய்வு (F.N.A.B.)

உடலில் மிகவும் குறைவான பாகங்களில் உண்டாகும் புற்று நோய்களையும் கண்டுபிடிக்க இந்த ஆய்வு பயன்படுகிறது. மேலும் வயிற்றறை நோக்கி மூலமும் (Laparascopic) கருக்காய் புற்று நோய்க்கான அறிகுறிகள் தெரிகின்றனவா என்பதைக் கண்டறியலாம். தொடர்ந்து பின் கவனிப்பு செய்யவும் பயனுள்ளதாகவும் இருக்கிறது.

குடும்ப நலக் கட்டுப்பாடு சிகிச்சை நவீன முறைகள்

இந்தியாவின் பல்வேறு மாநிலங்களில் குடும்ப நலத்துறை தமிழகத்தில் முன்னோடியாக நிகழ்கிறது. குடும்ப நலத்துறை வலியுறுத்தி நடைபெறும் பிரச்சாரங்கள் அதாவது விளக்கப்படங்கள் கையேட்டுப் பிரதிகள் கட்டுரைகள் திரைப்படங்கள் நாடகங்கள் கலை நிகழ்ச்சிகள் ஆன்றோர் பெருமக்களின் சொற்பொழிவுகள் போன்றவை ஆகும். குடும்ப நல பிரச்சார யுக்தியில் இந்தியாவில் நம் தமிழகம்தான் முதலிடம் பெற்றுள்ளதாக ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. குடும்ப நலத்தை வலியுறுத்தி தான் புரட்சிக் கவிஞர் பாரதிதாசன் ஒரு கவிதை எழுதியுள்ளார்.

"காதலுக் வழி வகுத்துக் கருப்பாதை சாத்தக்கு
கதவொன்று கண்டறிவோம்"

உலகத்திலேயே தமிழகத்தில் தான் எழுதப்பட்டது. இப்படி மக்கள் இயக்கமாகவே மாறிவிட்ட குடும்பநலத்திற்கு உலகில் நவீனக் கருத்தடை முறைகள் வந்துள்ளன. அவை,

1. பெம்ஷீல்ட் என்ற பெண் கருத்தடை உறை

2. வாரத்திற்கு ஒருமுறை சாப்பிடக்கூடிய சென்ட்குரோமின், சகேலி போன்ற மாத்திரைகள்.

3. எச்.சி.ஜி. ஆன்ட்டி எல்.எச். ஆன்ட்டி ஸோனா, பெலூசிடா போன்ற கருத்தடை ஊசிகள் ஆகும்.

எனவே அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு உலகில் முடிவென்பதே இல்லை. ஒரு காலத்தில் தமிழகத்தில் சோதனைக்குழாய் குழந்தையைப் பற்றி சமூக

சிந்தனையாளர்கள் சொன்னபோது பாமரர்களிலிருந்து படித்தவர்கள் வரை அதை ஏற்கவில்லை. ஆச்சரியமும் அதிர்ச்சியும் அடைந்தனர். ஆனால் தற்போது இலண்டன் மாநகர அறிவியல் கூடத்தில் பரிசோதனை செய்து உலகில் முதல் சோதனை குழாய் குழந்தையை உருவாக்கினார்கள். இது இன்று அறிவியல் சாதனையால் உலகெங்கும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு, நடைமுறைக்கும் வந்து விட்டது. ஆகவே அறிவியல் வளர்ச்சியின் நிகழ்கால சாதனை என்பது எதிர்கால மனித சமுதாயத்தின் நல்வாழ்விற்கும், தன்னம்பிக்கைக்கும், துணிவிற்கும் கொண்டு செல்லும் என்றே கூறலாம்.



மரபியல் - ஒரு புதிய பரிமாணம்

டாக்டர் சுதா சேஷய்யன்

'மரபியல்' என்பது ஒரு நுண்ணோக்குத் துறை என்னும் எண்ணம் பல மருத்துவ அறிஞர்களுக்கே உண்டு. மரபியல் நோய்கள், மொத்த நோய்களின் எண்ணிக்கையில் ஒரு சிறு விழுக்காடுதாம் என்று இதுவரை மருத்துவ உலகம் நம்பி வந்தது. ஆயின், மனித இனத்தினைத் தாக்கும் நோய்கள்பற்றிய சமீபத்திய கணிப்புகள் வேறுவிதமான சிந்தனைகளைப் பரவ விடுகின்றன.

மரபியல் நோய்கள் :

"மரபியல் நோய்கள் அல்லது கோளாறுகள்"(Genetic disorders or diseases) என்று தனியாகக் குறித்துச் சொல்லப்பட்டவை மட்டுமல்லாமல், எல்லாவிதமான நோய்களிலும் மரபியலின் பங்கு கட்டாயம் உண்டு என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்படி, மனித நோய்கள் அத்தனையையும் ஒரு நீண்ட பட்டையில் உள்ளவை போல வகைப்படுத்தலாம். பட்டையின் ஒரு முனையில், முழுக்க முழுக்க மரபியல் காரணங்களால் மட்டுமே தோற்றுவிக்கப்படும் நோய்கள் இருக்கும். மொத்த மனித நோய்களில் ஏறத்தாழ 7.5 விழுக்காடு வரை உள்ள இந்த நோய்களின் தொகுப்பையே இன்று வரையிலும் நாம் 'மரபியல் நோய்கள்' என்று பெயர் சூட்டி, இவை 'சிகிச்சைகளுக்கு உட்படாதவை' என்றும் தனிப்படுத்தி வருகிறோம். ஃபினைல்கிடோனுரியா (Phenyl Ketonuria), டியூஷன் மஸ்குலர் டிஸ்ட்ரஃபி (Duchenne muscular dystrophy), டவுன்ஸ் நோய் (Down's disease), டர்னர்ஸ் நோய் (Turners syndrome) போன்றவை இந்தத் தொகுப்பின் எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பட்டையின் இந்த முனையை விட்டுச் சற்றே நகர்ந்தால், 100 விழுக்காடு மரபியல் காரணங்கள் என்றில்லாமல், 75 விழுக்காடு மரபியல் காரணங்களால் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய்கள் உள்ளன; மீதமுள்ள 25 விழுக்காடு வேறு காரணிகளின் செயல்பாடுகள் இருக்கவேண்டும். பலவகை மனநோய்கள் இத் தொகுப்பில் அடங்கும். மனச்சிதைவு என்று வழங்கப்படும் ஸீஷோஃப்ரினியா (Schizophrenia) உள்ளிட்ட பல மனநோய்கள் இத்தகு நோய்களேயாகும்.

இன்னும் சற்றே பட்டையில் நகர்ந்தால், 50 விழுக்காடு மரபியல் காரணங்களாலும் மீதம் 50 விழுக்காடு மற்ற காரணிகள், குறிப்பாக, சூழல் காரணிகளின் செயல்பாடுகளாலும் தோற்றுவிக்கப்படும்

நோய்கள் உள்ளன. நீரிழிவு (Diabetes), உயர் இரத்த அழுத்தம் (Hypertension), ஈழை (ஆஸ்துமா-Asthma) போன்ற நடைமுறையின் சர்வசாதாரண நோய்கள் பல இவண் அடக்கம். ஈழைநோய்த் தொடர்பான மரபணு (ஜீன்-Gene) மனித அணுக்குருமி எண் 11 ல் (Chromosome No. 11) உள்ளது.

இந்த மரபியல் பட்டையில் இன்னும் தொடர்ந்து நகர்ந்தால் மிக முக்கியப் பகுதியை வந்தடைகிறோம்.

தொற்றுநோய்கள்

இதுகாறும், தொற்றுநோய்களுக்கும் மரபியலுக்கும் துளியும் தொடர்பு கிடையாது என்னும் எண்ணம் இருந்தது. தொற்றுநோய்கள் மரபியல் சாரா நோய்கள் என்றே அழைக்கப்பட்டன. "கிருமிகள், நுண்மிகள் (Bacteria) போன்றவற்றாலேயே தொற்றுநோய்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை காற்று, நீர், மண், பூச்சிகள் மூலமாகப் பரவுகின்றன - எனவே, இவற்றில் மரபியலின் பங்கோ, தொடர்போ இல்லை." இத்தகு எண்ணத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் நேரம் வந்துவிட்டது.

சில வினாக்கள் இவண் எழுகின்றன. ஓரிடத்தை ஏதோவொரு தொற்றுநோய் தாக்குவதாக அல்லது கொள்ளைநோயாகப் பரவுவதாக வைத்துக்கொள்வோம். என்னதான் பரவினாலும் அஃது எல்லோரையும் தாக்குவதில்லை ; பாதிப்பதில்லை ; ஏன்?

தொற்றுநோய்களின் மரபியல் தொடர்பு

இந்த வினாவின் விடை, மரபியல் காரணிகளையே சுட்டுகிறது.

மனிதவுடலில் இயல்பாகவே நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி உண்டு. நோய்க்கிருமிகள் உடலுக்குள் புகுவதைத் தடைசெய்யும் 'இயல்பு ஏமம்' (Innate immunity) இச் சக்தியின் ஒருவகை எனலாம். இயல்பு ஏமம் ஜீன்களின் கட்டுப்பாட்டிலேயே உள்ளது. அவரவரின் ஜீன் செயல்பாடு, அதற்கேற்ற இயல்பு ஏமம் - இவற்றையொட்டி அவரவரின் இயல்பு ஏமத்திறனும் மாறுபடும். சிலரில் அதிகமாக இருக்கும் - நோய்க்கிருமிகள் உட்புகுவதைப் பெரிதும் தடுக்கும். சிலரில் குறைவாக இருக்கும் - நோய்க் கிருமிகள் உட்புகுவதைப் பெரிதாகத் தடுக்காது. எப்படியாயினும், இயல்பு ஏமம் ஜீன்களுக்கும், ஜீன் அமைப்புக்கும் தக்கவாறு மாறுபடுகிறது.

இயல்பு ஏமம் தவிர 'குறிப்பு ஏமம்' (Specific immunity) என்பதும் முக்கியமானதே! நோய்க்கிருமி உடலைத் தாக்கியதன் விளைவாகவோ அல்லது சம்பந்தப்பட்ட ஏமகரணத்தின் (Immunisation)விளைவாகவோ குறிப்பு ஏமம் தோற்றுவிக்கப்படும். குறிப்பு ஏமம் தோற்றுவிக்கப்படுவதற்கும், அதாவது அதன் அளவிற்கும், சில ஜீன்களின் செயல்பாடுகள் தேவை. ஏம எதிரீட்டு ஜீன்கள் (Immune response genes) என்னும் ஜீன்களின் கட்டுப்பாட்டைப் பொறுத்தே குறிப்பு ஏமத்திறன் அமையும்.

இப்படிப் பார்த்தால், நோய்க்கிருமிகள் ஒருவரைத் தாக்குவது, அவரின் உடலுக்குள் புகுவது அல்லது அவருக்கு நோய் உண்டாக்குவது ஆகிய யாவுமே ஓரளவு அவருடைய ஜீன்களின் செயல்பாட்டைப் பொறுத்தே அமையும். இயற்கையில், தொற்று நோய்கள் கூட, முழுமையாக இல்லாவிடினும், 25 முதல் 50 விழுக்காடு வரை மரபியல் அல்லது மரபணுக் காரணிகளைப் பொறுத்தே உண்டாகின்றன.

பெரியம்மை X இரத்தவகை

பெரியம்மை நோய்த் தாக்கத்திற்கும், இரத்த வகைகளுக்கும் ஒரு சுவாரசியமான தொடர்பு கூறப்படுகின்றது.

மனிதர்களில் நான்கு இரத்தவகைகள் உள்ளன. 'ஏ', 'பி', 'ஏபி' மற்றும் 'ஓ' (A, B, AB, O) என்பவை இவை. இரத்தவகைகளைத் தோற்றுவிக்கும் வேதிமங்கள், அதாவது, 'ஏ', 'பி', 'ஏபி' ஆகிய வேதிமங்கள் இரத்தச் செவ்வணுக்களில் காணப்படுகின்றன. 'ஏ' வேதிமம் இருப்பின் 'ஏ' வகை ; 'பி' வேதிமம் இருப்பின் 'பி' வகை; இரண்டும் இருப்பின் 'ஏபி' வகை! இந்த வேதிமங்கள், இரத்தவகை விளைவியங்கள் (Blood group antigens) என்றழைக்கப்படுகின்றன. எந்த விளைவியம் இரத்தச் செவ்வணுவில் உள்ளதோ, அதற்கு எதிரான எதிர்மியம் (antibody), அதே நபரின் இரத்தத்தில் இருக்கும்.

பெரியம்மை வைரஸின் விளைவியம் (Viral antigen), இரத்தவகை 'ஏ' விளைவியத்தை ('A' antigen) ஒத்திருக்கும். இரத்த வகைகள் 'பி' மற்றும் 'ஓ' (B and O) கொண்டோரில், இயற்கையான எதிர் ஏ (anti A) எதிர்மியங்கள் (Antibodies) உள்ளன. பெரியம்மை வைரஸின் விளைவியம், 'ஏ' விளைவியத்தை ஒத்திருப்பதால், எதிர் 'ஏ' எதிர்மியங்கள் அதற்கு எதிராகச் செயல்பட்டு ஒருவகை எதிர்ப்புத் திறனை உடலுக்குத் தருகின்றன. எனவே, இரத்தவகைகள் 'பி' மற்றும் 'ஓ' ஆகியவற்றைச் சார்ந்தவர்களில் இயற்கையான ஒரு தடுப்புத் திறன், பெரியம்மை விளைவியத்திற்கு எதிராக இருந்துவிடுகிறது. இந்த இரத்தவகைக்காரர்களுக்குப் பெரியம்மை நோய்த் தாக்கமோ, பாதிப்போ பெரிதாகவிருப்பதில்லை. ஆனால், 'ஏ' மற்றும் 'ஏபி' இரத்த வகைக்காரர்களில், எதிர் ஏ எதிர்மியங்கள் இல்லாததால், பெரியம்மை பாதிப்பு அதிகமாகவே இருக்கும்.

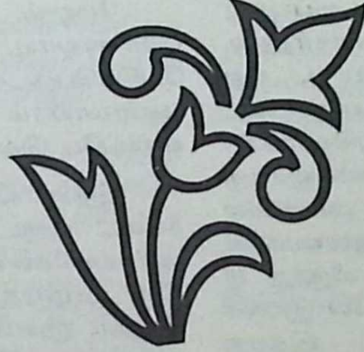
மலேரியா X டஃபி

இரத்தவகைகளில் இன்னொரு பிரிவான டஃபி (Duffy) வகையும் உண்டு. டஃபி விளைவியம் இருப்பவர்கள் டஃபி பாஸிடிவ்காரர்கள் (Duffy positive) ; இல்லாதவர்கள் டஃபி நெகடிவ்காரர்கள் (Duffy negative) ; ப்ளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் (Plasmodium vivax) என்னும் கிருமியால் தோற்றுவிக்கப்படும் மலேரியா, டஃபி நெகடிவ்காரர்களைத் தாக்குவதில்லை. ஆனால், டஃபி விளைவியம் ப்ளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் கிருமிகள் இரத்தச் செவ்வணுக்களோடு ஒட்டிக் கொள்ள வகைசெய்யும். எனவே, டஃபி பாஸிடிவ்காரர்களை இவ்வகை மலேரியா தாக்கும்.

இதே அடிப்படையில் . . .

சமீப காலங்களில் பரவலாகப் பேசப்படும் 'எய்ட்ஸ்' நோய்த் தாக்கத்திற்கும், ஜீன்களுக்கும் தொடர்பு இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஜி.ஸி. புரதம் (G. C. Protein) மற்றும் சிடி4 அணுக்களில் (CD4 cells) உள்ள சில ஏற்பிகள் (Receptors) எய்ட்ஸ் வைரஸின் தாக்கத்தை நிர்ணயிக்கின்றன.

இவ்வகையிலான மரபியல் ஆய்வுகள் மேலும் ஆற்றப்படின், எவ்வெவரைத் தொற்றுநோய்கள் அதிகம் தாக்கக்கூடும், எவ்வெவரை பாதிப்பின்றிக் காப்பாற்றலாம் போன்ற நோய்நிர்ணயக் குறியீடுகள் முன்னதாகவே அறியப்படலாம்.



இதயதசை செயல் இழப்பு நிலையில் ஏற்படக்கூடிய மின் நுண்ணோக்கி மாற்றங்கள்

மரு. சரசாபாரதி ஆறுமுகம், கே. எம். செரியன், எஸ். ஆறுமுகம்

உடலுக்கு இன்றியமையாத பல உறுப்புகள் இருப்பினும் இதயம் ஒரு தனி வகுப்பைச்சார்ந்தது. இதயம் ஒரு உந்துகருவி மட்டுமே. அதனால், அது வேலை இழந்தால், செயற்கை இருதயம் கூட பொருத்தப்படலாம் என்று பலர் கருதுகிறார்கள். எனினும், இதய தசைநார்கள், சர்ச்சைக்கு அப்பாற்பட்டது என்றே நாம் அறிகிறோம். ஏனெனில் இதயதசை நார்களுக்கு சில தனித் தன்மைகள் இருக்கின்றன. முதலில் கரு தோன்றிய 16 லிருந்து 18 நாட்களுக்குள், இதயதசை நார்கள் தானாகவே இயங்க ஆரம்பித்து, துடிப்பு கொள்கின்றன. இதற்கு மூளையிலிருந்து ஆணையோ மற்ற சமிஞைகளோ தேவையல்ல. இரண்டாவதாக, துடிப்பு தொடங்கிய காலத்திலிருந்து 80 முதல் 100 வயதும், அதற்கும் மேல் மனிதன் இறக்கும் வரையிலும், தொடர்ந்து இயங்கிவருகிறது. குழந்தை பிறந்தபின் மூளையினால் தெரிவிக்கப்படும் செய்திகள் இதயதுடிப்பை குறைக்கவோ கூட்டவோ முடியுமே தவிர, நிறுத்த முடியாது. தான் இயங்கி என்ற சக்தி இதய நார்களுக்கே உரித்தான ஓர் அரிய சக்தியாகும். இது போன்ற ஓர் அரிய சக்தி மற்ற தசை நார்களுக்கு கிடையாது.

மேலும், இதய தசை நார்களுக்கு வேண்டிய பிராணவாயு, க்ளைக்கோஜன் போன்ற மற்ற வேதிப்பெருட்கள் தொடந்து கிடைத்து வருமேயானால் ஆயிரமாயிரம் வருடம் கூட் இதயம் இறக்க வேண்டிய வாய்ப்பே இல்லை.

இதனால் இதயத்தை எவ்வாறு ஊக்குவிப்பது, நீண்ட வருடம் வாழவைப்பது என்பது போன்ற ஆராய்ச்சிகளை சமீபகாலத்தில் ஆராய்ச்சியாளர்கள் சிலர் முழுமுதற்கடமையாக செயல்பட்டு வருகின்றனர். மேலும், தற்சமயம் உலகத்தில் மனித இறப்பிற்கு முக்கிய காரணமாக இருப்பது மாரடைப்பு இதய நோயே.

இதய தசை செயல் இழப்பு (மாரடைப்பு என்று பரவலாக கூறப்படும்) நோய் இதய குருதிக் குழாய் அடைப்பினால் ஏற்படுகின்றது என்பதை அறிந்துள்ளோம். எனினும், பலருக்கு, குருதிக்குழாய் அடைப்பின்றியே, மாரடைப்பு ஏற்படுகின்றது. மேலும் சிலருக்கு, குருதிக் குழாய்கள் சில முழுமையாக அடைப்பட்டிருந்தும், மாரடைப்பு நோய் வராமலே இருக்கலாம் : அல்லது காலந்தாழ்ந்தே வரலாம் மேலும் இதய தசை நார்களை, திறந்த இதய அறுவை

சிகிச்சையின் போது, செயற்கை முறையில் செயலிழக்கச் செய்து, அறுவை சிகிச்சை 60-180 நிமிடங்கள் வரையிலும்சில சமயங்களில் அதற்கு மேற்பட்ட கால அளவிலும் நடைபெறும். பல நேரங்களில், எவ்வாறு இதயம் காப்பற்றப்படுகிறது, தசை நார்கள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன, தசை நார்களின் மாற்றங்கள் யாவை, அவற்றின் தன்மை, தீவிரம், அளவு, அவற்றில் எவை ஆரம்ப மாறுதல்கள் மற்றும் எம்மாதிரியான மாற்றங்களுக்குள்ளாகின்றது, அவற்றின் தீவிரம் அளவு, இவற்றிற்கான காரணங்கள் யாவை, இம் மாற்றங்கள், மாறும் தன்மையுள்ளதா, தற்காலிக மாற்றங்களேயானால் மறுபடியும் சீராக இயங்க முடியுமா, சீராக இயங்க முடிந்தால் முழுமையாகவோ அல்லது எத்தனை சதவீத முழுமையற்ற நிலை, திருத்தம் தற்காலிகமானால் அதனை எப்படி அறிவது என்பது போன்ற பல வினாக்களுக்கு விடை அவசியமாகிறது. இவற்றிற்கான விடை காண ஆராய்ச்சி சாலைகளில், குருதி குன்றிய இதய தசை நார்களை கொண்டு ஆராய்ந்து அறிதல் வேண்டும்.

மனித இதய தசை நார்களை நேரிலும், நுண்ணோக்கி மூலமாகவும் ஆராய்ந்து பார்த்ததில் சில வினாக்களுக்கு விடை காண முடிந்தது. எனினும், இவ்வாராய்ச்சிகளில், இதய தசை நார்களுக்கு குருதி குன்றிய உடனே ஏற்படும் மாறுதல்களை காண இயலாது. - இதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உள்ளன.

1. இதயத்தின் இருதய தசை நார்களை மனிதன் உயிருடன், அதுவும் நோய்வாய்ப்பட்டிருக்கும் போதே எடுத்து பார்ப்பதென்பது மிகவும் கடினமானது.

2. அப்படியே எடுத்தோமேயானாலும், குருதி குன்றிய முதல் 6 மணி நேரங்களுக்கு தசை நார்களின் மாற்றம் சாதாரணமாக தெரிய இயலாது. சில பல சாயங்களை உபயோகப்படுத்துவதாலும், சில (ஆண்டிபாடி) (வினைப்பயன் பொருள்கள்) மூலமாகவும் என்ஸைம்கள் (நொதிகள்) சிலவற்றையும் உபயோகித்தும், நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கலாம். எனினும் இம்மாதிரி செயல் முறைகளும், சிற் சில விடைகளையே தருகின்றது.

சமீபத்திய ஆராய்ச்சிகள், பாசிட்ரான் எமிஷன் டோமோக்ராபி (Positron emission Tomography) ஸ்கான் மூலம் குருதி ஓட்ட குறைவு நிலையை படம் பிடித்து காட்ட முடியும். எனினும் இம்மாதிரி பல கோடி ரூபாய் பெருமான ஆராய்ச்சி கருவிகளை கொண்டு தற்சமயம் ஆராய்ச்சி செய்ய இயலாது.

சமீப காலத்தில், எலக்ட்ரான் (மின்னணு) நுண்ணோக்கி மூலம் பல்வேறு திசு ஆராய்ச்சிகள் பரவலாக நடந்து வருகின்றன. இதய தசைகளை ஆராய்ந்ததில், சாதாரண நுண்ணோக்கி மூலம் காணா தோற்றங்கள் தெரியவருகின்றன.

மனித இதயம் செயல் இழந்தாலோ, நின்றாலோ, குறைந்தாலோ, ஏற்படக் கூடிய மாறுதல்கள், சிலவற்றை மின் நுண்ணோக்கி ஆராய்ச்சி மூலம் காணலாம்.

எனினும், இத்திசு ஆராய்ச்சிக்கு கிட்டாது ஏனெனில் திசுவை எடுத்தவுடனே எலக்ட்ரான நுண்ணோக்கி ஆராய்ச்சிக்கென தனித்துவமான ரசாயனங்களில் உடனுக்கு உடனே பதப்படுத்தி நுண் கத்திகளினால் வெட்டி சிறப்பு முறைகளை கடைப்பிடித்து நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கவேண்டும். இதனால் திசு மாற்றங்களை அறிய, சிறு மிருகங்களை ஆராய்ச்சிக்கென்று எடுத்துகொண்டு அவற்றுக்கு இதய குருதி குழாய்களில் (கரோனரி ஆர்ட்டரி) செயற்கையாக அடைப்பு ஏற்படுத்தி, இதய தசையில் ஏற்படக்கூடிய மாறுதல்களை அறியலாம். மிருகங்களில், பன்றி, நாய் போன்றவைகளின் இதயம் கிட்டத்தட்ட மனித இதய அமைப்பே போல் ஒத்து இருப்பதால் இவ்வித ஆராய்ச்சிகள் மனித இதயத்திற்கும் பொருந்தலாம் என்ற நோக்கத்தோடு இவை தொடங்கப்பட்டிருக்கின்றன. நாமும் அவ்வாறே சில ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வருகிறோம்.

இதய தசை நார்களின் மாற்றங்களை நாம் கூறுமுன் மாற்றங்கள் இல்லா நல்நிலையில் இருக்கக்கூடிய தசை நார்களின் தோற்ற அமைப்புகளை முதலில் தருகிறோம். பின்னர் குருதி குன்றிய நிலையில் காணக்கிடைக்கும் மாறுதல்களை தருகிறோம்.

இதயம், பல லட்சக்கணக்கான தசை நார்களைக் கொண்டிருக்கின்றது. இவை மையோசெல் அல்லது இதய அணு அறை எனப்படும்.

இதய அணு அறை (மையோசெல்)

ஒவ்வொரு செல்லும் 10 முதல் 15 மைக்கரான் அகலமும் 80 முதல் 100 மை. நீளமும் கொண்டது. இவை சாதாரணமாக கிளை போன்ற வகையில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்தவாறு இருக்கும். இணையும் இடங்களில் இன்டர்கலேடட்டிஸ்க் எனப்படும் இணை பொருள் இருக்கின்றது. செல்லிற்கு மையக் கரு உண்டு. இது செல்லின் நடு மையத்தில் சாதாரணாக காணப்படும். செல் புறத்தே, புரத மெல்திசு சுவராக அமைந்துள்ளது. மையக் கருவிற்கும் மெல் திசுவிற்கும் இடையே இருக்கும் செல் அறையில், சைடோ ப்ளாஸம் என்ற புரத சத்து மிகுந்த பொருள் இருக்கிறது. இதில் பல்வேறு

நுண் பொருள்கள் உள்ளன. இப்பொருட்கள் ஸைடோப்ளாசத்தின் பாதியை அடைத்திருக்கும், மிகுதி பகுதியில் சுருங்கும் தன்மை கொண்ட மிக சன்னமான கதிர்கள் (மையோபைப்ரஸ்) படம் 1 இருக்கின்றன. கிளைகோஜன் என்னும் சர்க்கரை சத்து (படம் 2) மைட்டோ காண்ட்ரியா என்னும் செல் சக்தி தயாரிக்கும் பொருட்கள், லைசோசோம் எனப்படும் மிகுதிப் பொருள், கோல்ஜி அபாரட்டஸ் என்னும் நுண் குழாய் அடுக்கு, ரைசோ சோம் எனப்படும் தனித்து இருக்கும் புரதச் சத்து, 'பங்ஷனல்' ரைசோ சோம் என்னும் செயல்படும் ரைசோசோம்கள் தொடர்பு கொள்ளும் புரதச் சத்து, தொடர்ச்சி தொடர்பு ரைசோ சோம்கள், கார்புயலர் ரைபோசோம் (Corbular) அதாவது உருண்டை அல்லது முட்டை வடிவத்திலுள்ள பூசிய நுண்முத்து போன்ற, எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி மூலம் இருண்டதாக தோன்றும் பொருள்கள், பெரோக்ஸிஸோம்கள் (Perosisomes) முதலியன. (படம் 1).

இவற்றைத் தவிர, இதய தசை செல்களின் ப்ளாஸ்மா மெம்பரேனைச் சுற்றி, அடிப்படை மெல் திசு இருக்கிறது. இதையும் ப்ளாஸ்மா மெல் திசுவையும், சேர்த்து சார்க்கோலெம்மா (Sarcolemma) என்று அழைக்கின்றோம். (படம் 4). இந்த சார்க்கோ லெம்மாவில் மூன்று பிரிவுகள் உள்ளன.

1. சரிவர வரையருக்கபடா இடங்கள்

2. டி சிஸ்டம் (Tubules) ட்யுப்யூல்கள்

3. செல் சேர்க்கை இடம்

1. சரிவர வரையருக்கப்படா இடம்

இவை மிகவும் சன்னமாக இருக்கும். செல் வெளிப்புற இடங்களுக்கு முத்து போன்ற கொப்புளங்களால் பொருட்கள் பரிவர்த்தனை செய்ய உதவும்.

2. **டிசிஸ்டம்** எனப்படும் பரவல் கொடிபோன்ற குழாய்கள் (Z band) பாண்ட்கள் உள்ள இடங்களில் ஆரம்பித்து செல்களின் வெளிபுறத்தில் குறுக்கு வாட்டில் படர்ந்து காணும். இவை பல்வேறு செல்களுக்கு இயங்கு சக்தி செய்தியை அப்போதைக்கு அப்போது உடனடியாக பரவச் செய்கிறது.

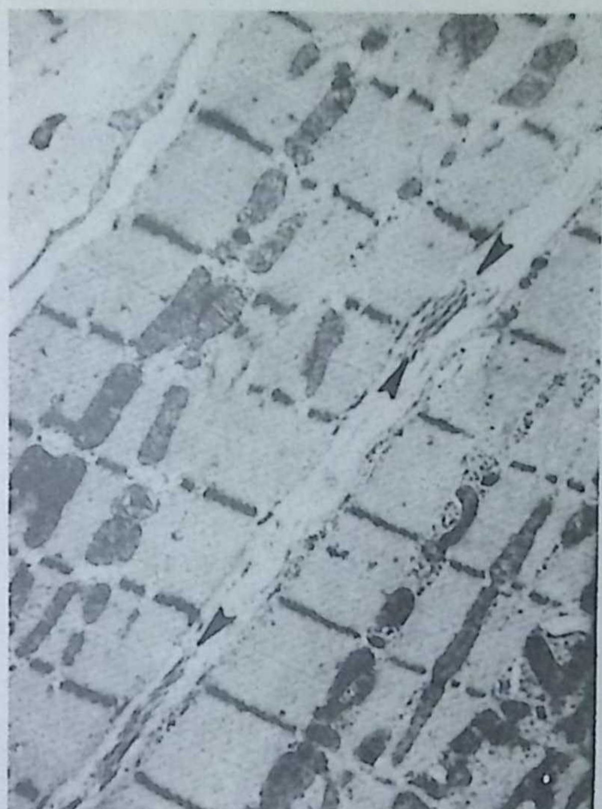
3. **செல்சேர்க்கை இடம் :** செல்கள் ஒருபுறமாகவோ அல்லது ஒன்றன்பின் ஒன்றாகவோ ஒன்றுடன் ஒன்று இணையும் இடம் இது. இவற்றில் செய்திகளை ஒரு செல் மற்றொரு செல்லுக்கு பரவச் செய்வதுடன், இணைந்தும், காணப்படும். இவ்விடத்தை இன்டர்கலேட்டட் டிஸ்க் (Intercalalated disc) படம் 5 என்று அழைக்கிறோம்.

மேலே கூறிய. செல் சேரும் இடங்களைத் தவிர காப் ஜங்ஷன்கள் (gap junction) என்னும் இடங்கள் செல்களிடையே காணப்படும். இவையும், சில பொருட்கள் செல்கள். இடையே போக்குவரத்துக்கு ஏதுவாகின்றன.

நியூக்கிளியஸ் (Nucleus) மையக்கரு: இது சாதாரணமாக செல்மையத்தில் ஒன்று அல்லது இரண்டாக இருக்கும் (படம் - 6). இங்கு க்ரோமட்டின் என்னும். டிஎன். ஏ. பொருள் முழுமையாக பரவலாக இருக்கும். மையக் கருவை சுற்றி இரு வெகு சன்னமான மெல் திசுக்கள் உண்டு. இவற்றிற்கு நியூக்ளியர் மெம்பரேன் (nuclear membrane) என்று கூறுவார்கள். இம் மெம்பரேனில் மிகச் சன்னமான குழாய்கள் உண்டு. இவற்றின் வழியே போக்குவரத்து இருக்கும்.

சைடோஸ்கெலிடன் (Cytoskeleton):- செல்களின் தோற்ற அமைப்பு பாதுகாப்பிற்கென்றே சில நுண் கதிர்கள் செல் சைட்டோப்ளாசத்தின் ஊடே இருக்கின்றன. இவை நுண் குழாய் போன்றும் நுண் கதிர்களாலும் ஆனவை. இவற்றின் பிற பணிகளை ஆராய்ச்சியின் மூலம் அறிய வேண்டும்.

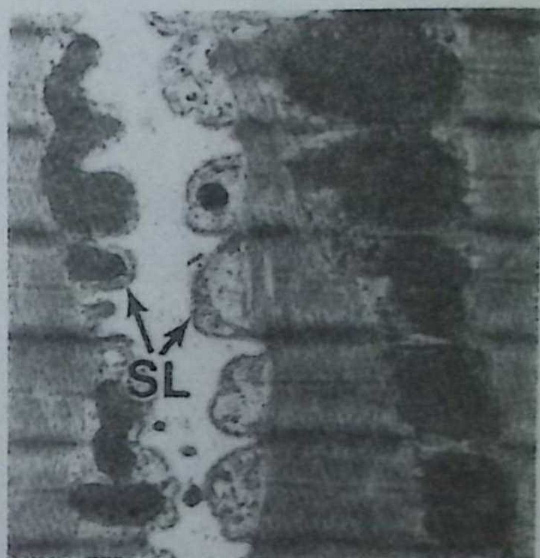
மையோபைப்பிரல்: துடிக்கும் தன்மையுடைய நுண்கதிர்கள், மிக ஒழுங்காக, அடுக்கப்பட்டாற் போன்று இருப்பதைக் காணலாம், இவைகளை நுண்ணோக்கி மூலம் கூர்ந்து நோக்கினால் வெளிறியும், இருண்டுமாக மாறி மாறி அடுக்கி வைத்தாற் போல் தோற்றமளிக்கும். இருண்ட இடங்களை ஏ பான்ட் என்றும், வெளிறிய இடங்களை ஐ பாண்ட் என்றும் கூறுகின்றோம். ஐ பாண்ட் நடுவில் ஒரு இருண்ட தடித்த இடம் காணப்படுகிறது (படம் 7) இதை இஸட்பாண்ட் (Z band) என்கிறோம். இதைபோன்று ஏ பாண்ட் நடுவில் ஒரு சன்னமான இருண்ட இடத்தை 'எம்' பாண்ட என்கிறோம். ஏ பாண்ட் கதிர்கள் ஐ-யைவிட சற்று தடித்தவை. ஏ பாண்ட், மையோசின் புரதப் பொருட்கள் கொண்டது. ஐ பாண்ட் ஆக்டின் புரதப் பொருள்களால் ஆனவை. துடிக்கும்போது, ஐ பாண்ட் கதிர்கள் ஏ பாண்ட் கதிர்களுக்கு இடையே நெருங்கி உள் அடங்குவதால் தசை நார்கள், சுருங்குவது போல் தெரிகிறது. வினாடிக்கு 60லிருந்து 90 முறை அடங்கி விரிந்து இருதய தசை நார்கள் துடிப்புக்கு காரணமாகிறது. இது போன்ற செயல்களால் இதயம் ஒட்டு மொத்தமாக சுருங்கி, குருதியை தமனிக்குள் செலுத்த முடிகிறது. இந்த வேலைகளை செய்ய இயக்க சக்தி தேவைப்படுகிறது, இச்சக்தி பெறுவதற்கு க்ளைகோஜன் மற்றும் பல ரசாயன பொருட்கள் ஆங்காங்கே செல்லில் இருக்கின்றன.



படம் 1



படம் 2



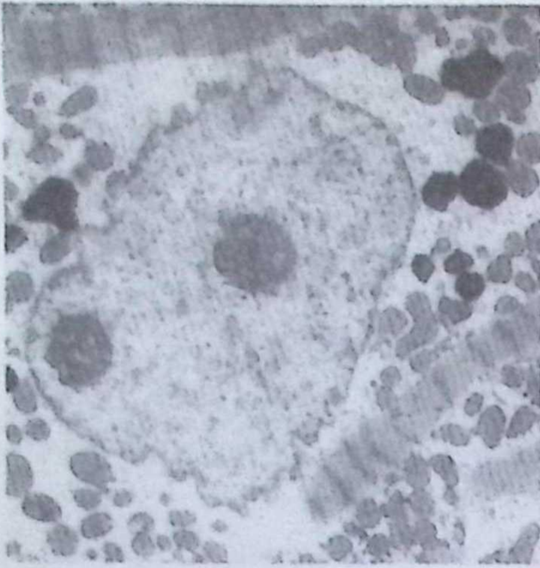
படம் 4



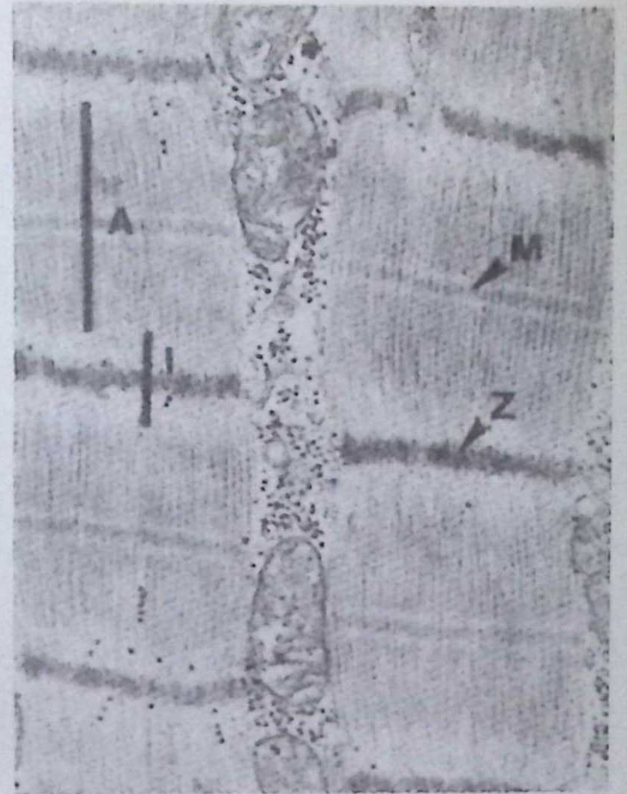
படம் 3



படம் 5



படம் 6



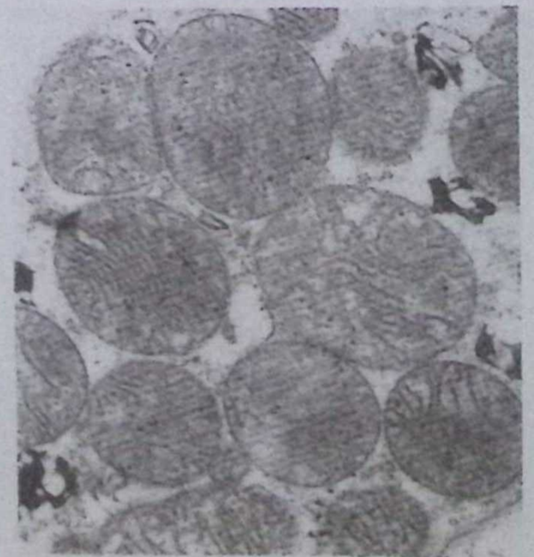
படம் 7



படம் 8



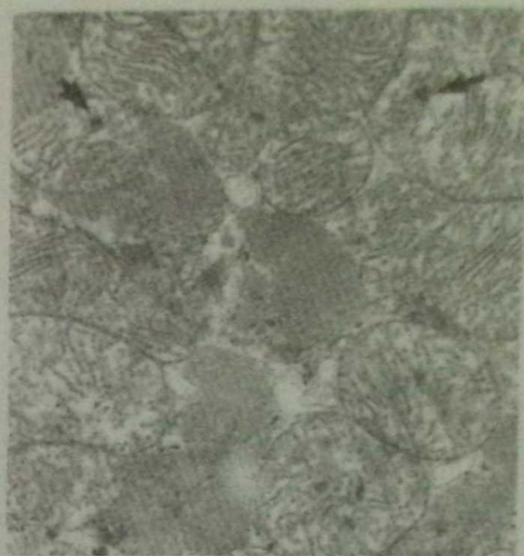
படம் 9



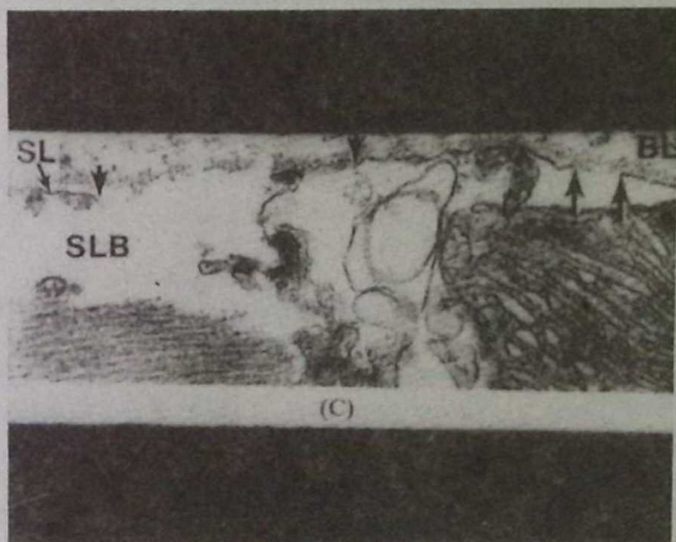
படம் 9அ



படம் 9ஆ



படம் 9இ



படம் 10



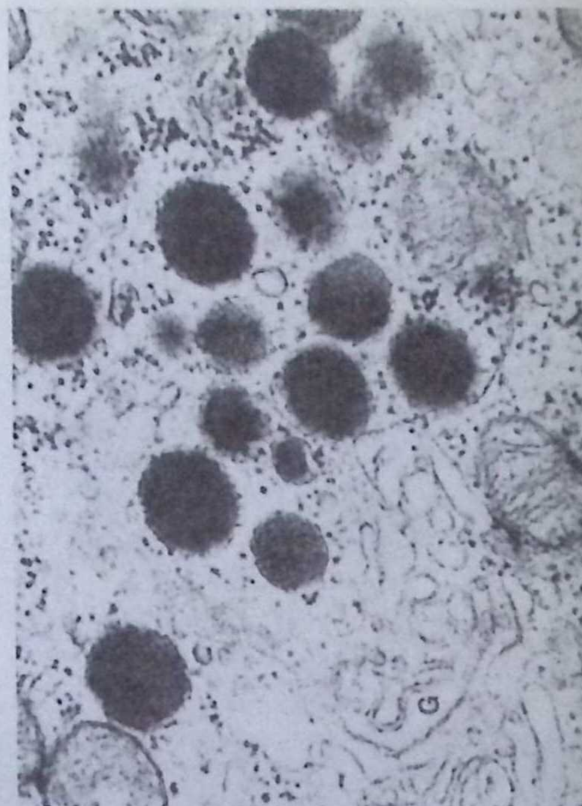
படம் 11



படம் 12



படம் 13



படம் 14



படம் 15



படம் 16



படம் 17

ஆராய்ச்சாலையில் இப்போது குருதி குன்றிய நிலையில் இதய தசை நார்களின் தோற்றத்தைக் காண்போம். நாய் இதய கரோனரி குருதிக் குழாயை ஒரு கட்டுமானியால் இருக்கமாகக் கட்டிவிட்டு பார்த்தோமேயானால், குருதி ஓட்ட தடை ஏற்பட்ட 60 வினாடிக்குள் இருதய தசை நார் செயலிழந்து சும்மாயிருந்து விடுகிறது. ஆனால் அவற்றின் அணு அறைகள், அதாவது செல்கள், உடனே இறந்துவிடுவதில்லை. மேலும் 15 முதல் 20 நிமிடங்கள் வரை உயிருடனே இருக்கின்றன. இச்சமயத்தில் குருதி ஓட்டத்தை மறுபடியும் சீராக்கினால் (அதாவது கட்டுமானியை அவிழ்த்து விட்டால்) தசை நார்களில் தானாகவே துடிப்பு ஏற்பட்டு, இதயம் வேலை செய்ய ஆரம்பித்துவிடுகிறது. கட்டுமானியை வேறு பல ஆராய்ச்சி நாய்களுக்கு கட்டி 20, 30, 40, 60, நிமிடங்களுக்கு பிறகு அவிழ்த்து பார்த்தால் பலவித மாறுதல்களை நுண்ணோக்கி மூலமாக காணலாம்.

நாய் இதய கரோனரி குருதித் குழாயை ஒரு கட்டுமானியால் இருகக் கட்டிவிட்டு ஒரு சின்னஞ்சிறிய பாகத்தை வெட்டி எடுத்து உடனே எலக்ட்ரான் மின் அணு நுண்ணோக்கிக் கென்றே வைக்கப்பட்ட பொருந்து பொருளில் வைத்து அதனை முறைப்படி பதப்படுத்திப் பார்த்தோமேயானால் சில மாறுதல்கள் தெரிய வருகின்றன.

இவை வருமாறு :

1. க்ளைகோஜென் : இவற்றில்தான் முதலாவதாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தெரிய வருகின்றன. இவை சாதாரணமாக, மையக் கரு, மைட்டோகாண்ட்ரியா இவைகளைச் சுற்றியோ, அல்லது சார்க்கோலெம்மாவை அடுத்தோ, சிறு கும்பலாகவோ, ஒன்றன்பின் ஒன்றாகவோ காணலாம். குருதி ஓட்டம், நின்ற 60 வினாடிகளில், இவை குறைய ஆரம்பித்து, 40 நிமிடங்களில் முழுமையாக மறைந்து போகின்றன. (படம் 5 படம் 8).

2. மைட்டோகாண்ட்ரியா : (சக்தி தயாரிக்கும் இடம்) குருதி ஓட்டம் நின்ற முதல் 10 லிருந்து 20 நிமிடங்கள் வரை மைட்டோகாண்டிரியாவிலுள்ள சிறு சிறு திவலை போன்ற அமைப்பு மறைந்து தெளிவான திரவ அமைப்புக்கு மாறிவிடும். பிறகு, இவை பெரிதாகி ஒன்றோடொன்று பின்னி பிணையப்படுகிறது. இதனால் குருதிகுறைந்த 30 நிமிட மணி நேரத்தில் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் ஓர் வெற்றிடம் போன்ற தோற்றம் உருவாகிறது. மேலும் ஒன்று முதல் 2 மணி நேரத்தில், மைட்டோ காண்டிரியாவின் சுவர் உடைப்பு ஆரம்பித்து குருதி வட்டம் மீளாவிட்டால் இங்கு இருண்ட திவலைகள் தோன்றத் தொடங்குகின்றன. இலை கால்சியம் என்பது தெரியவந்துள்ளது. சுவர் உடைப்பும், கால்சியச் சேர்க்கையும், மைட்டோ காண்டிரியாக்கள் பழைய நிலைய அடைய முடியாததற்கு அறிகுறிகள் ஆகின்றன. (ஜென்னிங் காண்ட்பி - 1974 ஸ்கேப் குழுவினர் 1992) (படம் 9அ, 9ஆ 9இ).

3. சார்கோலெம்மா திசுவின் புறச்சுவர்: திசுக்களின் புறச்சுவர் மையோபைப் பிரிசிலிருந்து விலக ஆரம்பிக்கின்றன. குருதி ஓட்டம் மீளாவிட்டால் 5 மணி நேரத்திற்கு பிறகு இங்கு உடைப்பு ஏற்படுகிறது. (படம் 10-ஏ).

4. மையோபைப்ரில்ஸ்: முதல் 10-15 நிமிடத்திற்கு பிறகு ஒன்றாய் படிந்திருந்த சுருங்கி விரியக்கூடிய சன்னக் கதிர்கள், பிரியத் தொடங்குகின்றன. இத் திசுவின் ஒவ்வொரு புரதச் சத்திலும் மாறுதல் ஏற்படுகின்றது. அதாவது மையோசின், முதல் 20 நிமிடத்தில் வெவ்வேறு கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். அதே போல், டெஸ்மின், குறுக்கும் நெடுக்குமாக இதயத்திசுக்களின் வரிகளில் இருக்கும். அடுத்த 40 நிமிடத்தில் மாறுபட்ட கோணத்தில் இருக்கும். (படம் 11)

குருதி ஓட்டம் மீளாவிட்டால், முதலில் ஒரு சில மையோபைப்ரில்கள் மட்டுமே சுருங்கியும் மற்றவை சுருங்காமலும் இருப்பதைக் காணலாம். (படம் 12. மிகவும் சுருங்கி இருக்கும் பைப்ரில்கள் இண்டர்கலேடட்டிஸ்க் அருகே காணப்படும். இவை ஏற்பட்டால் பழைய நிலையை அடையா என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். மேலும், புறச் சுவர் அமைப்பில் விரிசல் அடுத்த 4 மணிநேரத்தில் ஏற்படுகிறது.

5. இண்டர்கேலட்டட் டிஸ்க் : இங்கு இரண்டு திசுக் கூட்டமைப்புக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில், வெற்றிடம் உருவாகி நோய்த் தன்மை உடைய பகுதியாக மாறுகிறது. திசுக் குழாயில் உள்ள உட்சுவர் செல்கள் முதலில் வீக்கத்திற்கு உள்ளாகி ,பிறகு சுவர் உடைந்து விடுகிறது.

6. கொழுப்புத் திவலைகள் : கொழுப்புத் திவலைகள் படிவு முதல் ஒரு மணி நேரத்தில் உண்டாகும். இந்நிகழ்ச்சி அங்கொன்றும், இங்கொன்றுமாக முதலில் தொடங்கி பின் அதிகரிக்கும்.

7. உட்கரு : குருதி தடைப்பட்ட முதல் 15 நிமிடத்தில், க்ரோமடின், மையக் கருவின் மெல்திசுவின் புறத்தே சிறிய கும்பல்களாக அருகே காணப்படும்.

இதனால் மையக் கரு தெளிவாக இருக்கும். (காப்பர் குழு 1992) (படம் 6).

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி மூலம் திரும்புநிலையில் உள்ள தசை நார் மாற்றங்களை மூன்று வகைகளாக பிரிக்கலாம். அதாவது

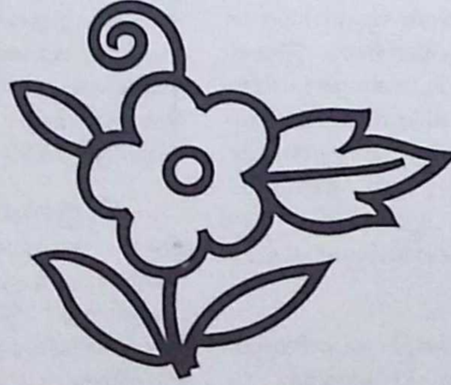
1. ஆரம்பநிலை
2. இடைநிலை
3. முற்றியநிலை

இம் 3 நிலையிலும் உள்ள திசுக்கள், 15 நிமிடங்களுக்குள் குருதி ஓட்டம் மீண்டால், பழைய நிலையை அடையும், அல்லது அடையக் கூடிய வாய்ப்புள்ளது என்பதை மின்அணு நுண்ணோக்கி ஆராய்ச்சிமூலம் அறிய வந்திருக்கிறோம்.

திரும்பா பெறா நிலை : இதயத் திசுவிலுள்ள மைட்டோ காண்டிரியாவில் சுண்ணாம்பு சத்து படிதல், சார்க்கோலெம்மாவின் புறச்சுவர் உடைதல், (படம் 17), (ஜென்னிங்ஸ்-81. - நிஷ மார்க்கன் குழு 74) இரண்டும் ஏற்பட்டால் திரும்ப பெறா நிலை ஏற்பட்டிருக்கின்றது என்று தெரியலாம்.

இவ்வாறான ஆராய்சிகள் மூலம் குருதி ஓட்டத்தில் தடை ஏற்பட்டால் இதய தசை நார்கள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன என்பதை நம்மால் ஓரளவுக்கு அறிய முடிகிறது. மேலும் உயிர் வேதியியல் பொருட்கள் கிளைக்கோஜன், என்ஸைம்கள் முதலிய புரத பொருள் மற்றும் பல்வேறு பொருள்களின் செயல் திறன் இவைகளின் மாற்றம், குறைப்பு, அதிகரிப்பு, போன்ற தகவல்களை ஆராய்ச்சி மூலம் அறிந்துகொள்ள வேண்டியது அவசியமாகிறது.

இவ்வித மாற்றங்களை ஆராய்ச்சி செய்து மின் அணு நுண்ணோக்கி மற்றும் உயிர் வேதியல் முறைகள் இவைகளை கூட்டு சேர்த்து முறைப்படுத்தி, ஒன்றாக செயல்படுத்தி, ஆராய்ச்சிகளை மேற் கொண்டோ மேயானால் இதயத்தின் செயலாற்றும் சக்தி, தசை நார்களை வாழவைக்கும் சக்தி, துடிப்பு சக்தி பற்றிய விரிவான குறிப்புகள் நமக்கு கிடைத்து மனித இனம் பயனடைய வாய்ப்புள்ளது.



மூளையெனும் விந்தை

- பேராசிரியர் கா. லோகமுத்துக்கிருட்டினன்

நமது உடலிலுள்ள பல்வேறு உறுப்புகளினுள் தலையாயது நமது மூளையாகும். வெளியுலகச் செய்திகளை ஐம்புலன்கள் மூலம் உணர்ந்து அறிந்து, அச் செய்திகளுக்கு ஏற்பவும், நம் தேவைகளையும், நலனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டும் - நம் உடலின் உள்ளுறுப்புகளையும், புறவுறுப்புகளையும் இயக்குவதே மூளைதான்.

புறவுலகை நாம் காண வழிவகுக்கும் கண்கள் வெறும் புகைப்படக் கருவிகளே ஆகும். கண்கள் வழியே வரும் ஒளிச் செய்திகளைச் சீர்தூக்கிக் கண்டறிவது மூளையே ஆகும். ஒருவரது மூளையிலுள்ள பார்வைப் பகுதி அழிபட்ட நிலையில், அவரது கண்கள் நல்ல நிலையில் இருந்தால்கூட, அவரால் 'பார்க்க' முடியாத குருட்டு நிலையே ஏற்படும். மாறாக, இரு கண்களையும் இழந்தவன் காணமுடியும் என்ற நிலை இப்போது ஏற்பட்டு வருகிறது.

இதுபோலவே, வெளியுலக ஒலிச் செய்திகளை உட்செலுத்தும் செவிகளும் ஒலிப்பதிவுக் கருவிகளேயாகும். உடலுள் மற்றும் உடலுக்கு வெளியே எழும் பல்வேறு ஒலிகளையும் செவிகளின் வழியே உட்கொண்டு சீர்தூக்கிக் கேட்டறிவது மூளையே ஆகும். ஒருவரது மூளையிலுள்ள கேள்வியுணர்வுப்பகுதி அழிபட்ட நிலையில், அவரது செவிகள் நல்ல நிலையிலிருந்தால்கூட, அவரால் கேட்டுணரமுடியாத செவிட்டு நிலையே ஏற்படும். மாறாக இரு காதுகளையும் இழந்தவரைக்கூடக் கேட்டு உணரவைக்கும் கருவிகள் மூளையின் கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் நிலை இப்போது ஏற்பட்டு வருகிறது.

மோப்பவுணர்வு, சுவையுணர்வு, தொடுவுணர்வு, சூட்டுணர்வு வலியுணர்வு போன்ற புலனுணர்வு களுக்கும் தலைமையிடமாகத் திகழ்வதும் மூளையே ஆகும்.

நம் இதயம், நுரையீரல், இரைப்பை, குடல் போன்ற பல்வேறு உள்ளுறுப்புகளின் இயக்கத்தையும், கண் ணசைவு, முகஅசைவு, நா மற்றும் தாடை அசைவு, கைகால்களின் அசைவு, சிறுநீர்க்கழிப்பு, மலக்கழிப்பு, சிற்றின்பச் செயல்கள் இன்ன பிற அசைவு களையெல்லாம் கட்டுப்படுத்துவதும் நம் மூளையே

ஆகும். மூளை நோய்களின் போக்கில் இவ் வியக்கங்களெல்லாம் சீர்கெடவோ, தடைப்படவோ வாய்ப்பு உண்டு.

ஐம்புலன்களைச் சேர்ந்த உணர்வுகளுக்கும், உடல் உறுப்புகளின் இயக்கத்துக்கும், தலைமையிடமாகத் திகழும் மூளை நமது உணர்ச்சிகள், நினைவுத்திறன், அறிவுத்திறன் ஆகியவற்றுக்கும் இருப்பிடமாகத் திகழ்கிறது. மூளை எனும் முப்பரிமாண உறுப்பின் இயக்க வடிவே மனம் எனும் உள்ளம், மற்றும் அறிவு ஆகியவை ஆகும்.

மூளையின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்தே இயற்கை நம் உடலின் தலையாய பகுதியான தலையினுள் - மிகப் பாதுகாப்பான எலும்புப் பெட்டகமான மண்டையோட்டினுள் - மூளையை அமைத்துள்ளது. மூளையின் தொடர் உறுப்பான தண்டுவடமும் உடல் நெடுக - மிகப் பாதுகாப்பான எலும்புச் சங்கிலியான முதுகெலும்புத் தொடரின் நடுவே செல்லுமாறு - அமைக்கப்பெற்றுள்ளது.

மூளைக்குப் பாதுகாப்பாக அமையப்பெற்றுள்ள மண்டையோடு நாம் மூளையைப்பற்றி அறிந்து கொள்ளவும், அதன் நோய்களைக் கணித்தறியவும் அந் நோய்களைத் தீர்க்கும் முறைகளைக் கையாளவும் ஓரளவு இடைஞ்சலாக அமைந்துள்ளது.

மூளையைப்பற்றி நாம் இங்குக் குறிப்பிட்டுள்ள உண்மைகள் பலருக்கும் தெரிந்தவை. எல்லோருக்கும் தெரிந்திருக்கவேண்டியவை. ஆனால் உண்மை நிலை வேறு.

உலக மொழிகள் பலவற்றிலும் மூளை என்ற சொல்லே அம் மொழிகள் தோன்றிப் பல நூற்றாண்டுகள் கழித்தே உடம் பெற்றது. மூளையைக் குறிக்கும் ஆங்கிலச்சொல், கிறிஸ்துவுக்குப் பின் பல நூற்றாண்டுகள் கழித்தே வழக்குக்கு வந்தது என்பதோடல்லாமல் இத்தகைய சீரிய உறுப்பின் சிறப்பை வெளிப்படுத்தும் நல்லபெயராக அமையாமல் ஒரு சதைப்பிண்டத்தைக் குறிக்கும் சொல்லாகவே அமைந்தது. நெடுங்கால ஆங்கில இலக்கியமும், அறிவியல் நூல்களும் கூட உணர்ச்சிகள், நினைவு, அறிவு ஆகியவற்றின் இருப்பிடமாக நெஞ்சையும், இதயத்தையும் குறித்தனவே தவிர மூளையைக் குறிப்பிடவில்லை. மனப்பாடம் செய்வதை இதயத்திற் பதித்தல் என்றும், மனமுடைவதை இதய உடைவு என்றும், மனம் நிறைந்த நன்றியை இதயம் நிறைந்த நன்றி என்றும் ஆங்கிலம் குறிக்கிறது.

தமிழ் உள்ளிட்ட வேறு பல மொழிகளின் நிலை இதுவே. தமிழிலக்கியத்தில் மூளை என்ற சொல் முதன் முதலில் தோன்றியதே அண்மைக் காலத்திய நூலான நாலாயிரத் திவ்வியப் பிரபந்தத்தில்தான் என்று தமிழ்ச் சொல்லாராய்ச்சி வல்லுநர்கள் கூறியுள்ளார்கள். அந் நூலிற்கூட அறிவும், உணர்வுகளும் நெஞ்சினுள்ளேயே குடிவைக்கப் பெறுகின்றன. திரையுலக இலக்கியம் உள்ளிட்ட பலவகைத் தமிழலக்கிய வல்லுநர்கள்கூட நெஞ்சம் மறப்பதில்லை என்றும், நெஞ்சு பொறுக்குதில்லை என்றும், நெஞ்சத்தில் நின்றது என்றும் ஈரமில்லா நெஞ்சம் என்றுமே குறித்து உணர்ச்சி களுக்கும், நினைவுக்கும், அறிவுக்கும் அடிப்படையாக மூளையைக் குறிக்காமல் நெஞ்சையும், நெஞ்சினுள் உள்ள இதயத்தையுமே குறிப்பிடுகின்றனர்.

இவ்வளவுக்கும், மூளையின் சிறப்பான அமைப்புக்கும், பணிகளுக்கும் சற்றும் ஈடுகொடுக்க முடியாத சாதாரண தசைப்பிண்டமே இதயம்; வெறுமனே இரத்தத்தை ஓடவைக்கும் விசைப்பொறியே அது. அதன் இயக்கம் நரம்புகள் மூலம் மூளையால்தான் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அண்மைக்காலத்திய இதய அறுவையியல் ஆராய்ச்சியின்படி ஒரு பன்றியின் இதயத்தை மனித இதயத்தின் இடத்தில் மாற்றிப் பொருத்தினால்கூட அப் பன்றி இதயம் மனித இதயத்தின் பணியனைத்தையும் மனித மூளையின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் செவ்வனே செய்ய முடியும் என்று இதய அறுவை மருத்துவஇயல் வல்லுநர்களே கூறுகிறார்கள். ஆனால் ஒரு மனித மூளையின் பணியை ஒரு பன்றியின் மூளை என்றுமே செய்ய முடியாது. ஒரு மனிதனின் மூளையின் பணியை வேறொரு மனிதனின் மூளையேகூடச் செய்ய முடியாத நிலையைத்தானே நாம் காண்கிறோம்.

உலகப்பெரும் கலாசாரங்களிலே ஒன்றான சீனப் பண்பாட்டில் மூளையைப்பற்றிய அறிவு இந் நிலையில்தான் உள்ளது. சீன மருத்துவ முறையான தோல்குத்தும் முறையில் உடலின் பல்வேறு புற உறுப்புகளையும், உள்ளுறுப்புகளையும் குறிக்கும் கோடுகளும், புள்ளிகளும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இதயம், நுரையீரல், குடல், கல்லீரல், இன்னபிற உறுப்புகளுக்கெல்லாம் கோடுகளும், புள்ளிகளும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. தோல்குத்தும் முறையில் மூளையைப் பற்றிய குறிப்பு எதுவுமே இல்லாதிருந்தது. சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இதில் சில மாற்றங்கள் ஏற்படுத்தப்பெற்றன.

காற்றிலேறி விண்ணையும் சாடவும், அணுவைத் துளைத்தேழ் கடலைப் புகட்டவும் முயன்ற மனிதன்

“உன்னையே நீ அறிவாய்” என்று சோக்ரதர் போன்ற சான்றோர் சொல்லியும்கூடத் தன்னை இயக்கும் தலையாய மூளையைப் பற்றியே நெடுங்காலம் வரை சரிவரப் புரிந்துகொள்ளாமல் இருந்ததற்கு ஒரு முக்கியக் காரணத்தை நாம் ஊகிக்க முடியும். ‘கண்டதே காட்சி’ என்ற அடிப்படையில் தன்னால் காண முடிந்தவற்றையே மனிதன் நெடுங்காலம்வரை நம்பினான். தனது உடலின் உள்ளுறுப்புகளைக் காணும் வாய்ப்பு நெடுங்காலம் வரை மனித இனத்துக்குக் கிட்டவில்லை. ஏனெனில் உடற்பகுதிகளை வெட்டித் திறந்து உள்ளுறுப்புகளைப் பகுத்தாயும் தேவையோ, வாய்ப்போ அவனுக்கு ஏற்படவில்லை. இறந்தோர் உடலைச் சிதைப்பது பாவம் என்றே கருதப்பட்டது. இது உடலைப்பற்றிய அறிவியல் வளர்ச்சிக்குப் பெரும் தடையாக இருந்தது.

எனினும், போர்க்களங்களிலும், வன்முறை நிகழ்ச்சிகளின் ஊடேயும், இயற்கையின் வெறியாட்டங்களின்போது ஏற்படும் உயிரழிவு, உடற்சிதைவு போன்ற நிலைகளிலும் சிதைந்த மனித உடற்பகுதிகளையும், உள்ளுறுப்புகளையும் காணும் வாய்ப்பு மனிதனுக்குக் கிடைத்தது. வயிறு பிளந்த உடல்களில் வயிற்றினுள் அமையப்பெற்ற கல்லீரல், மண்ணீரல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், சிறுநீரகம் போன்ற உள்ளுறுப்புகளை மனிதன் கண்டறிய முடிந்தது. நெஞ்சு பிளந்த உடல்களில் நெஞ்சினுள் உள்ள இதயம், நுரையீரல் போன்ற உள்ளுறுப்புகளைக் கண்டறிந்தான். ஆனால் பெரும்பாலான சூழ்நிலைகளில் அந்தக் காலப் போர்க்கருவிகளாலும், பிற ஆயுதங் களாலும் பிளக்க முடியாத அளவுக்கு வலியதாக மண்டையோடு இருந்தமையால், மேற்குறித்த சூழ்நிலைகளில் வயிறும், நெஞ்சும் பிளந்து திறந்தாற்கூட, மண்டையோடு பிளக்கப்படவில்லை. எனவே, மண்டையோட்டினுள் உள்ள மூளையைக் காணும் வாய்ப்பு மனிதனுக்குக் கிட்டவில்லை. எனவேதான் மூளையைப்பற்றிய அறிவு நெடுங்காலம்வரை வளரா திருந்தது போலும்.

இந்த நிலையில்தான் மேலை நாடுகளில் தொழிற்புரட்சி, அறிவியல் வளர்ச்சி போன்றவற்றின் வாயிலாக உடலமைப்பியலும் வளரத்தொடங்கியது. சமயத் தலைவர்களும், சமூகமும் எதிர்த்தாற்கூட, இறந்தவர்களின் உடல்களைத் திருடியாவது பெற்று, அவற்றைப் பகுத்தாராய்ந்த உளவியல் வல்லுநர்கள் மூளையின் அமைப்பைத் தெளிவாகக் கண்டறிந்தனர். மூளையில் அடிபட்டோரின் உடலில் ஏற்படும் குறைகளைக் கொண்டு அடிபட்ட மூளைப் பகுதிகளின் பணிகளும் ஊகித்து அறியப்பட்டன. நோயாளிகள் இறந்த பின்னர் அவர்களின் உடல்களைப் பகுத்தாயும் முறை வளர்ச்சியுற்றபோது மூளையின் பணிகளைப் பற்றிய அறிவு விரைந்து வளரத் தொடங்கியது. இவ்வாறு பல வழிகளிலும் மூளை, தண்டுவடம், நரம்பு மண்டலம் போன்றவற்றைப்பற்றிய அறிவு விரிவாகவும், தெளிவாகவும் நமக்குக் கிட்டத் தொடங்கியது. இறந்தவர்களின் மண்டையோட்டைப் பிளந்தே இவ் வுண்மைகள் கண்டறியப்பெற்றன.

ஆனாலும், மூளை நோயுற்ற மனிதர்களின் நோயைக் கண்டறிய மட்டுமே மண்டையோட்டைப் பிளந்து பார்ப்பது யாராலும் ஒத்துக்கொள்ளப்படாத ஒன்றாகும். உயிருள்ள மனிதனின் மூளைநோயைக் காணும் பொருட்டு - மண்டையோட்டைப் பிளக்காமல் - மண்டையோட்டினுள் நுழைந்து காணும் / படமெடுக்கும் கருவிகளின் வளர்ச்சி மிக மெல்லவே ஏற்பட்டது.

இந்த நிலையில்தான் எலும்புகளைப் படமெடுக்கும் நுண்கதிர் வீச்சுக் கருவிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவையும் மண்டையோட்டைப் படமெடுத்தனவே தவிர மண்டையோட்டினுள் உள்ள மூளையைப் படமெடுக்க இயலாதனவாயிருந்தன. மூளையினுள் உள்ள நீரோட்டப் பாதைகள், இரத்தக் குழாய்கள் ஆகியவற்றினுள் காற்றையோ, சில சாயங்களையோ படமெடுப்பதன் மூலம் மூளைநோய்களைக் கண்டறியும் முறைகள் இந் நூற்றாண்டின் இடையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. ஆனால் இத்தகைய நோய்காணும் முறைகள் சில வேளைகளில் நோயாளிகளுக்குப் பெரும் இடர்களையும், இறப்பையும் கூட விளைவிக்கவல்லவைய்ா யிருந்தமையால் இம் முறைகளை மருத்துவர்கள் மிகுந்த தயக்கத்துடனே கையாள வேண்டியிருந்தது.

இந் நிலையில்தான் கணிப்பொறியியலில் மிகப்பெரும் வளர்ச்சி இந் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியின் துவக்கத்தில் ஏற்பட்டது. கணிப்பொறிப் படக்கருவிகள் உடலுறுப்புகளின் உட்பகுதிகளைக் கூடத் தெளிவாகப் படமெடுத்துக் காட்டின. இவற்றின் விளைவாக, ஆழ்மட்டக் கணிபடம் எடுக்கும் கருவிகள் நுண் கதிர்களின் அடிப்படையிலும், காந்த அதிர்வின் அடிப்படையிலும் ஏற்படுத்தப்பெற்ற மூளையின் அமைப்பையும், இயக்கத்தையும், அதனுள் ஏற்பட்டுள்ள இடர்களையும், நோய்களையும் - நோயாளிக்கு வலியோ இடரோ, ஆபத்தோ ஏற்படாத வகையில் துல்லியமாகப் படமெடுக்கக்கூடிய வகையில் இப்போது நம் வசம் உள்ளது. சென்ற சில ஆண்டுகளில் பாதுகாப்புத் (படையெடுப்பு?) துறையிலும், தொழில்துறையிலும்

மெய்போல் தோற்றக் கருவிகள் வளரத் துவங்கியுள்ளன. மருத்துவர் சிறப்பான கண்ணாடி ஒன்றை அணிந்து கொண்டு, ஒரு படமெடுப்புக் கருவியின் மேசைமீது படுத்துள்ள நோயாளியின் தலையைப் பார்த்தால் அந் நோயாளியின் மண்டையோட்டுக்குள் உள்ள மூளைப் பகுதிகளும் மூளைக்குள் உள்ள கட்டிகள் போன்றவையும் - நோயாளியின் மண்டையோட்டைத் திறக்கு முன்னரே - மருவருக்குத் தெளிவாகத் தெரியும் நிலை அண்மையில் ஏற்பட்டுள்ளது. இது மூளை அறுவை மருத்துவ வல்லுநர்களுக்கும், மூளையில் நோயுற்றோருக்கும் கிடைக்கப்பெற்ற மிகப்பெரும் வரம் என்றே சொல்லலாம்.

மூளை நோய்களைக் கண்டறிவதில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களோடு, மூளை நோய்களைத் தீர்க்கும் மருத்துவ முறைகளிலும், அறுவை மருத்துவ முறைகளிலும் மிகப்பெரும் முன்னேற்றங்கள் அண்மைக் காலத்தில் ஏற்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான மூளை நோய்களை எளிதில் குணப்படுத்தும் வாய்ப்பு இப்போது உள்ளது. மேலும் அழிபட்ட மூளைப் பகுதிகளுக்குப் பதிலாக அப்பணிகளைச் செய்யவல்ல சீரிய நரம்பணு வளையமைப்புகள் என்றழைக்கப்படும் கணிப் பொறிகளும், மின்னணுப் பொறிகளும் கண்டு பிடிக்கப்பெற்று வருவதால் குருடர்களைப் பார்க்க வைப்பதும், முடவர்களை நடக்க வைப்பதும் மனிதனின் கைக்குட்பட்ட சாத்தியக் கூறுகளாகும் வாய்ப்பு விரைவில் ஏற்பட்டுவிடும்.

எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக, சிறுநீரகம், இதயம் போன்ற உறுப்புகளிற்போலவே, மூளைக்குப் பதிலாக இயங்கக்கூடிய கணிப்பொறிகளை அமைக்கக்கூடிய முயற்சிகளும். மூளை மாற்று அறுவை சிகிச்சை முறைகளை வெற்றிகரமாக்கும் முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

'நான் யார்'? என்ற கேள்விக்கு அறிஞர்கள் நெடுங்காலமாகப் பதில் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. மருத்துவ உண்மைகளின் அடிப்படையில் பார்த்தால் 'என் மூளையே நான்' என்ற பதிலை அளிக்க முடியும். ஒருவரது அறிவு, நினைவு, உணர்ச்சிகள், உணர்வுகள் இயக்கங்கள் போன்ற அனைத்துக்குமே தலைமைச் செயலகமாகத் திகழும் மூளைபற்றிய ஆராய்ச்சி மேன்மேலும் விரைந்து வளர்ந்தால் மனித இனம் மேன்மேலும் தழைத்தோங்க வாய்ப்பு மிகும் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை.



நுண் நாள அறுவைமுறை

மரு. கோ. பாலகிருட்டினன்

ஒரு நூற்றாண்டின் வியப்பு மறு நூற்றாண்டின் மாபெரும் சாதனையாகிவிடுவது நாம் கண்ட - காணும் வரலாற்று உண்மை.

சென்ற நூற்றாண்டு வரை, இழந்த கை, கால், விரல் போன்றவற்றை அந்த நோயாளிக்கே பொருத்த முடியுமா? என்றிருந்து வந்த ஐயப்பாடு இன்று இந்த நூற்றாண்டின் சாதனையாகி மருத்துவத்துறைக்கு அணி சேர்ப்பதோடு ஒரு மைல் கல்லாகவும் விளங்கி வருகிறது.

ஒட்டுறுப்பு அறுவை மருத்துவம் (Plastic Surgery) என்பதும் அதனை அடியொட்டி வளர்ந்துள்ள மறு சீரமைப்பு அறுவை மருத்துவம் (Reconstructive Surgery) என்பதும் அறிவியல் நெறிகளை மருத்துவத்திற்குப் பயன்படுத்துவதில் ஏற்பட்டிருக்கிற அளப்பரிய மேன்மைகளாகும். அதன் வளர்ச்சியாக அண்மைக்காலத்தில் ஒரு மருத்துவ விந்தை நாளொரு மேனியும் பொழுதொரு வண்ணமுமாக வளர்ந்து வருகிறது. இழந்த கை, விரல், கால், போன்ற உறுப்புகளை முன்பிருந்தவாறே பொருத்தி இயங்கச் செய்தல், கை விரலுக்குப் பதிலாக கால் விரலை எடுத்துப் பொருத்தி இயங்கச் செய்தல் ஆகியவையாகும். இந்த மருத்துவ விந்தை நுண் நாள அறுவையில், படிநிலை வளர்ச்சியால் ஏற்பட்ட அண்மைக்கால சாதனை எனலாம்.

நுண் நாள அறுவை என்பது ஒரு மில்லி மீட்டருக்கும் குறைவான விட்டமுடைய இரத்த நாளங்களையும் இணைக்க வழிசெய்யும் புதிய அறுவை முறையாகும். இந்த அறுவை, ஒரு நுண்ணோக்கியின் மூலம் இரத்த நாளங்களை 4 முதல் 40 மடங்குகள் வரைப் பெருக்கி, திறமையுடன் ஆற்றப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும். இம்மருத்துவ மேம்பாட்டை விளக்குவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கம்.

நுண் நாள அறுவை மருத்துவ வரலாறு

பல்வேறு மருத்துவ அறிஞர்களின் பன்னாள் உழைப்பு நமக்கு இவ்வெற்றியை ஈன்றிருக்கிறது. இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில், கண் மருத்துவர்களும், காது, மூக்கு, தொண்டை மருத்துவர்களும் முதன் முதலாக நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி அறுவை மருத்துவம் செய்தனர். ஒட்டுறுப்பு அறுவை மருத்துவர்கள் கடந்த 30 ஆண்டுகளாக இம்மருத்துவ விந்தையை மேற்கொண்டு வெட்டுப்பட்ட கை, விரல்,

கால் போன்ற உறுப்புகளை மறு பொருத்தல் (Reimplantation) மூலம் இயங்கச் செய்தார்கள். இதன் வழித் தோன்றலாக இரத்த ஓட்டமுள்ள திசுக்கள் மாற்றம் (Free Vascularised Tissue Transfer) என்ற முறையின் மூலம் முக அழகின்மை, சாலை மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் ஏற்பட்ட விபத்து ஊனங்கள், தீக்காயங்கள் முதலியவற்றை மிகக் குறுகிய காலத்தில் சீர் செய்தனர். சீன நாட்டு மருத்துவர்கள் இதற்கு முன்னோடிகளாக விளங்கினார்கள். ஆனால் இது வெளியுலகத்திற்குத் தெரியவில்லை. 1965 முதல் அமெரிக்கா, ஜப்பான் நாட்டு மருத்துவர்கள் இத்துறையில்பல்வேறு வெற்றிகளைக் கண்டனர்.

நம் இந்திய துணைக் கண்டத்தைப் பொறுத்தவரை, 1979 ஆம் ஆண்டு மரியாதைக்குரிய ஓய்வுபெற்ற மருத்துவப் பேராசிரியர் இரா. வேங்கடசுவாமி அவர்களின் அரிய முயற்சியால் அரசு ஸ்டான்லி மருத்துவக்கல்லூரி மருத்துவமனையில் நுண்நாள மருத்துவ முறை முதன் முதலாகத் தொடங்கப்பட்டது. அவரது சாதனை இங்கே குறிப்பிட வேண்டிய ஒன்றாகும். கடந்த 15 ஆண்டுகளில் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட கை விரல்கள் மறு பொருத்தல் களையும், 300க்கும் மேற்பட்ட பெயர்த்தெடுத்தக் குருதியோட்ட திசுமாற்றல்களையும் செய்து நுண் நாள அறுவை மருத்துவத் துறையில்இத்துணைக் கண்டத்தின் முன்னோடிகளாக உள்ளோம். இதற்கு வழிகோலிய இத்துறைப் பேராசிரியர் இரா. வேங்கடசுவாமி அவர்களையும், உடன் பணியாற்றிய - பணியாற்றும் அனைவரையும் நன்றியுடனும் பாராட்டுதல்களுடனும் நினைவு கூர்கிறேன்.

பயன்கள்

அழகற்ற விகாரமான தோற்றமுடையவர்கள், பிறவி ஊனமுடையவர்கள், சாலை விபத்துகளினால், வளர்ந்து வரும் விவசாயப் பொறியியல் சாதனங்களால் தொழிற்சாலை விபத்துக்களால், தீக்காயங்களால் ஏற்படக்கூடிய இழப்புக்கள் குறைபாடுகளால் பாதிக்கப் பட்டவர்கள் ஆகியோரைக் குணப்படுத்த மற்றும் முன்பு படிப்படியாக பல்வேறு நிலைகளில் பல அறுவை முறைகள் செய்ய நேரிட்டது. ஆனால் இன்று இந்த புதிய அணுகுமுறையால் ஒரே ஒரு அறுவையிலேயே முழுமையாகக் குணப்படுத்திட முடியும்.

மேலும், ஒரே குழந்தையுடன் குடும்பக்கட்டுப்பாடு அறுவை செய்து கொண்டோர், அக்குழந்தையை ஒருவேளை இழந்து தவிக்கும்போது இம்மருத்துவ முறை ஒரு நன்கொடையாக அமைகிறது. துண்டிக்கப்பட்ட விந்துத்தடம் (Vas) மற்றும் கருக்குழல் (Tube) போன்றவற்றை நுண்ணோக்கியின் மூலம் பன்மடங்காக்கி அவற்றைச் சரியான வகையில் ஒன்று சேர்த்து மீண்டும் அவர்களுக்குக் குழந்தை பிறக்க வழி கோலுகிறது.

மேலும், தம் உறுப்புகளை அழகு கூட்டிக் கொள்ளும் பொருட்டு சற்று மாற்றியமைக்க விரும்புபவர்களுக்கும் இம்முறை பயன்படுகிறது. ஆனால் நம் இந்திய நாட்டில், பல்வேறு காரணங்களால், நாம் இதை ஊக்குவிப்பதுமில்லை, செய்வதுமில்லை.

நுண்நாள அறுவை சிகிச்சையின் வகைகள்

நுண் நாள அறுவை சிகிச்சையை கீழ்க்கண்டவாறு மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மறு பொருத்துதல் (Reimplantation)
2. இரத்தநாள மறு சீரமைப்பு (Revascularisation)
3. நாளத்திறன் கூட்டுதல் (Vascular Augmentation)

மறு பொருத்தல் என்றால் என்ன ? (Reimplantation)

முற்றாகத் துண்டிக்கப்பட்ட கை அல்லது காலின் பகுதியை மறுபடியும் இணைத்து இயங்கச் செய்யும் மருத்துவ முறையாகும். முழுமையாகத் துண்டிக்கப்பட்ட இரத்த நாளங்களையும், நரம்புகளையும், எலும்புகளையும் இணைத்துப் புதுப் பயன் ஈட்டும் முறையாகும்.

இரத்த நாள மறு சீரமைப்பு என்றால் என்ன? (Revascularisation)

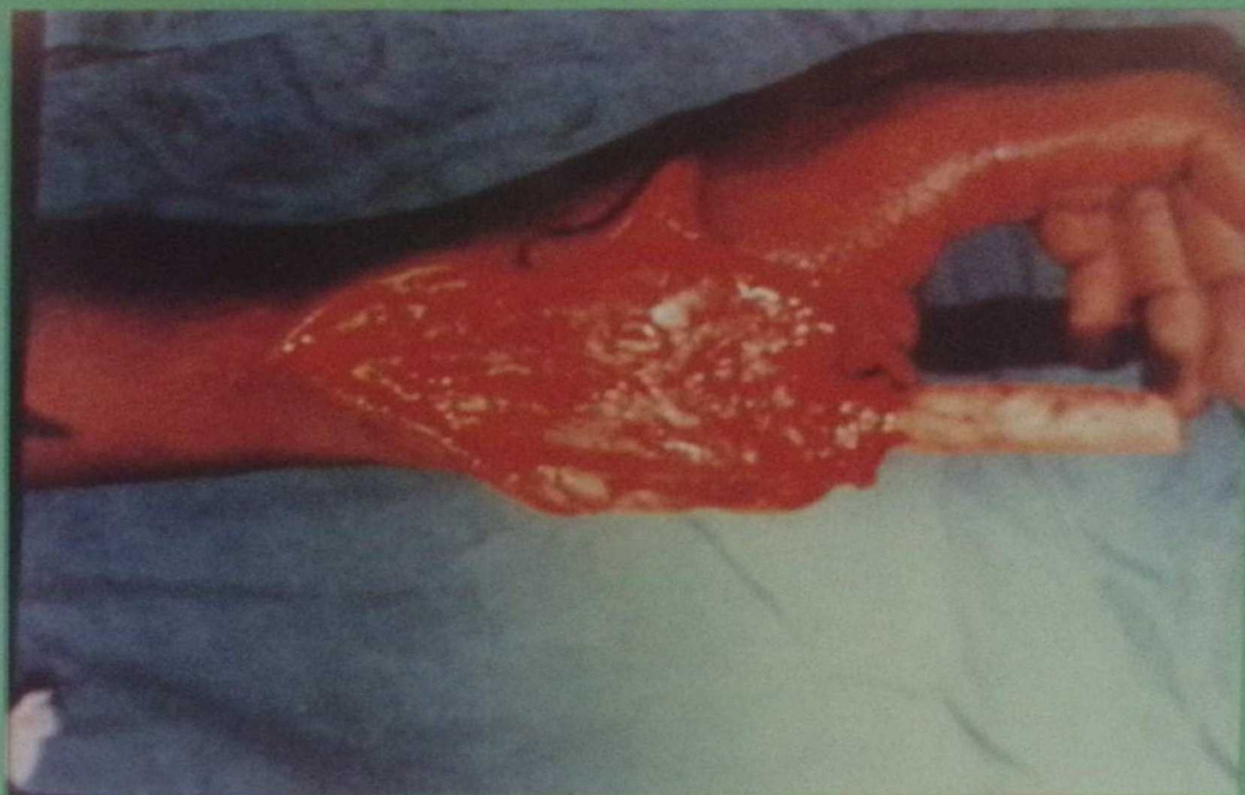
பகுதித் துண்டிக்கப்பட்ட (Partial Amputation) கை, காலில் உள்ள இரத்த நாளங்களை நுட்ப நாள அறுவை சிகிச்சை முறையில் இணைத்து மீண்டும் இரத்த உயிரோட்டம் அளிப்பதாகும்.

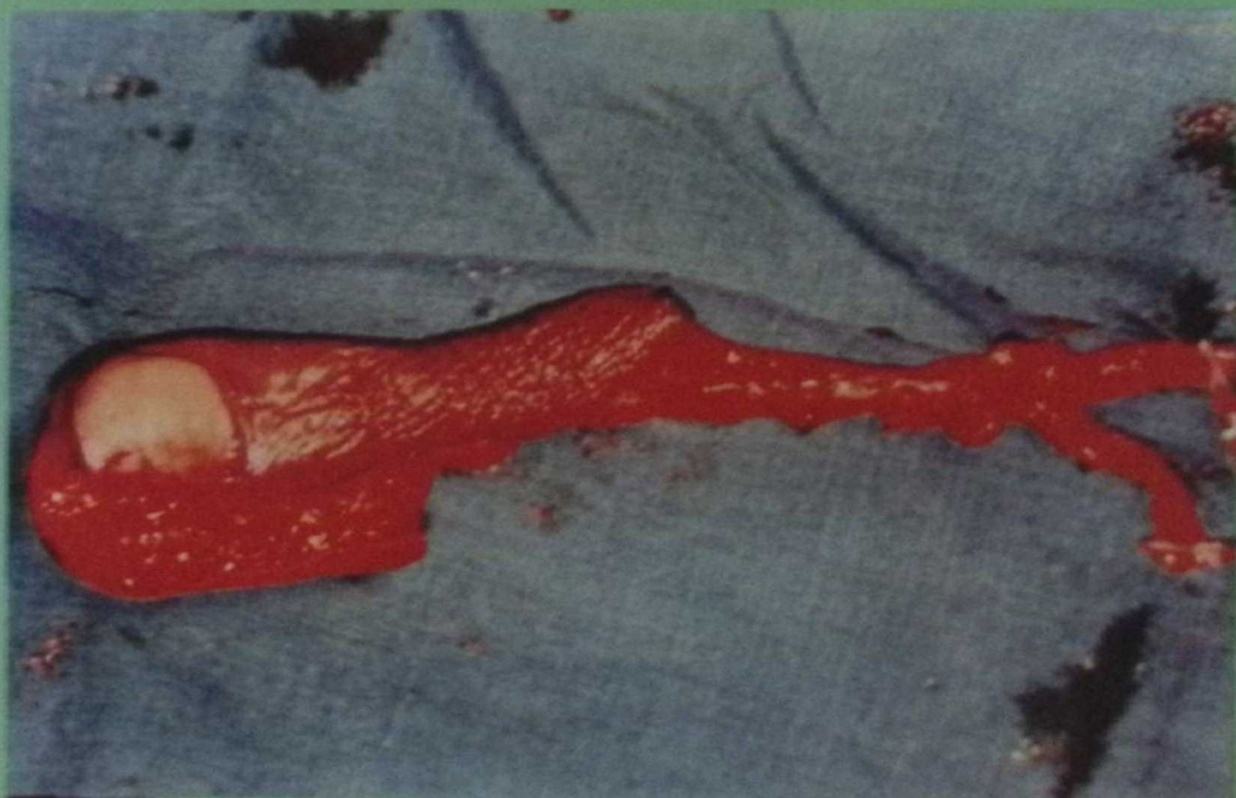
நாளத்திறன் கூட்டுதல் (Vascular Augmentation) என்றால் என்ன?

முற்றாகவோ, பகுதியாகவோ ஏற்படும் துண்டிப்புகளுக்குப் பின் அப்பகுதியில் ஏற்படும் இரத்த ஓட்டக் குறைவை அதிகரிக்கச் செய்வதாகும்.

மறு பொருத்துதல்

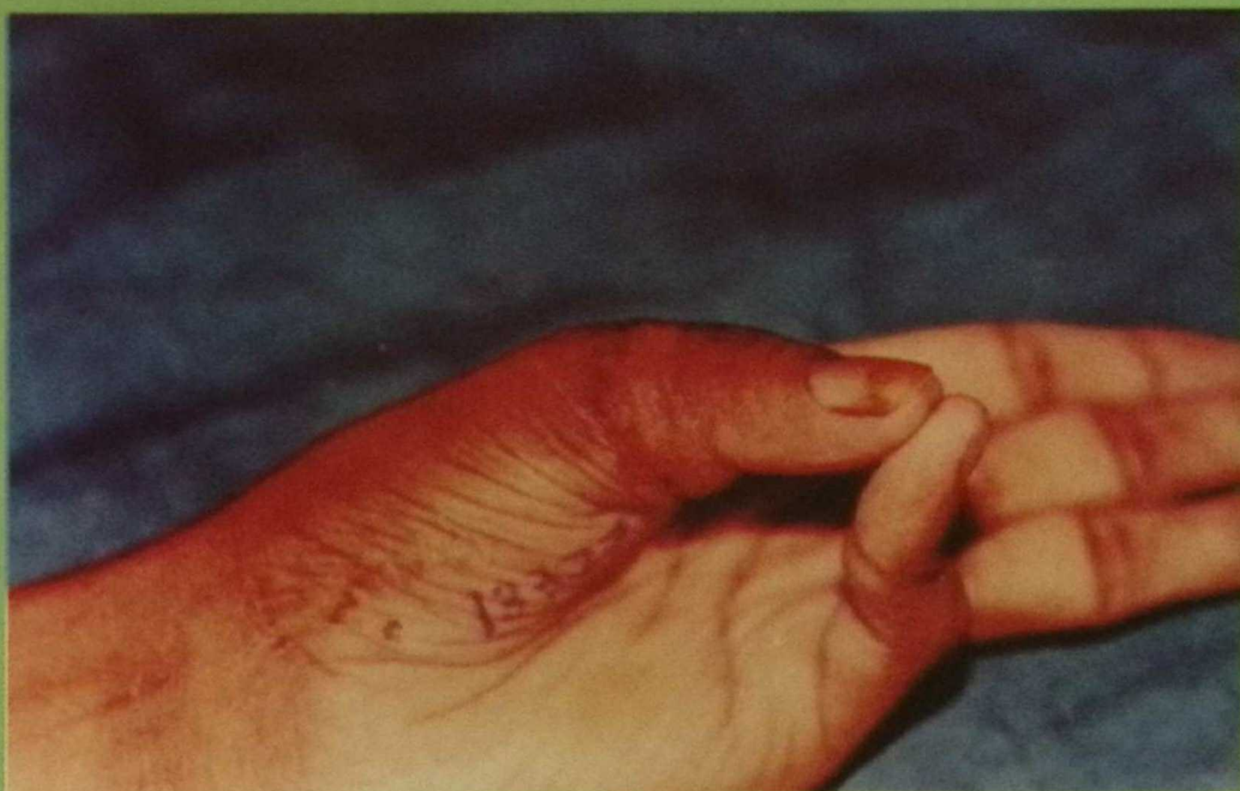
நுண் நாள அறுவை மருத்துவத்தின் ஆதாரமாகத் துண்டிக்கப்பட்ட கை, விரல், கால், மறு பொருத்துதல் முறையினை மட்டும் பலருக்கும் பயன்தரும் முறையில்
















13327

இங்கே விளக்கப்பெறும். இந்த மறு பொருத்தல் முறையின் அடிப்படை நோக்கம் துண்டிக்கப்பட்ட பகுதி மீண்டும் உயிரோட்டம் பெறுவதே, எனினும் அவ்வுறுப்பு நோயாளிக்குப் பயன்படுமாறு செய்வதே வெற்றியாகக் கருதப்படுகிறது. நோயாளிக்கு எந்தப்பயனும் அளிக்காத உயிரோட்டமுள்ள ஒட்டுறுப்பு சதைக்கூட்டத்தை வழங்குவதல்ல. இந்த அறுவை முறையின் நோக்கம். அது வெற்றியும் ஆகாது.

மறு பொருத்தல் அறுவை முறையை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பருமை மறு பொருத்தல் (Macro Reimplantation)

இது மணிக்கட்டுக்கு மேலே, மணிக்கட்டுக்கு முன்பே, அதாவது நடுநோக்கிய (Proximal) பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்படும் மறு பொருத்தல் ஆகும்.

2. நுண்ணிய மறு பொருத்தல் (Micro Reimplantation)

மணிக்கட்டுக்குக் கீழே மணிக்கட்டுக்குப்பின் நடுநீங்கிய பகுதிகளில் (Distal) மேற்கொள்ளப்படும் மறுபொருத்தல் ஆகும்.

கவனத்தில் கொள்ளவேண்டியவை

துண்டிக்கப்பட்ட கை அல்லது கால் பகுதியை மட்டுமே பொருத்தும் வசதி உள்ளது என்பதை நினைவிற் கொள்ள வேண்டும். அதிலும் முற்றிலும் துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பு, பகுதி துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பு, துண்டிக்கப்பட்ட விதம், எத்தகையது என்பதையும் அறிய வேண்டும். முற்றிலும் கூழ் கூழான உறுப்பினை ஒன்றும் செய்ய இயலாது.

மறுபொருத்தல் மேற்கொள்ள சாத்தியக் கூறுகள் : (Indications)

1. வெட்டுப் பொறிகளால் ஏற்படும் துண்டிப்பு (Guillotine Amputation)

2. பல விரல்கள் துண்டிப்பு (Multiple digital amputation)

3. குழந்தைகளுக்கு நேரும் துண்டிப்பு

4. கைப் பெருவிரல் துண்டிப்பு

5. பகுதிச் சிதைவோடான துண்டிப்பு

மறு பொருத்தல் தவிர்க்கப்பட வேண்டிய சூழ்நிலைகள் (Contra Indications)

1. துண்டிப்போடு சேர்ந்து குறிப்பிடத்தக்க பெரிய காயங்கள்

2. துண்டிக்கப்பட்ட இடத்தில் பல பெரிய காயங்கள்

3. இழப்புக்குள்ளானவருக்குள்ள நெடு நாள் நோய்கள்

4. மனநிலை சீரில்லாதவர்கள்

5. நாள, காம்புகளில் சிராய்ப்பு

சார்புக் கூறுகளிலிருந்து தேவைக்கேற்றவாறு முடிவெடுக்க வேண்டிய நிலைகள் (Relative Indications)

1. கட்டை விரல் அல்லாத மற்ற விரல் துண்டிப்பு

2. முற்றிலும் நசுக்கப்பட்ட காயங்கள்

3. துண்டிக்கப்பட்ட இடத்தில் முன்பே காயப்பட்டிருத்தல் மற்றும் அறுவை செய்திருத்தல்

4. துண்டிக்கப்பட்ட இடத்தில் பரவலான தூய்மைக்கேடு

5. தசையழிவு நிலை (Lengthy Warm Ischeamic)

6. மூப்பு (60க்கு மேல்)

பாதுகாத்தல்

துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பினை உடனடியாக சுத்தம் செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக் உறையில் இட்டு அதை இறுகக் கட்ட வேண்டும். அதைச் சுற்றி பனிக்கட்டிகளை இட வேண்டும். துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பினை கண்டிப்பாக பனிக்கட்டியில் நேரிடையாகப் படும்படி வைக்கக்கூடாது. அவ்வாறு வைத்தால் அது செயலிழந்து விடும். பின்பு அதனைத் தெர்மாஸ் குடுவை அல்லது வேறு பாத்திரத்தில் இட்டு அருகில் உள்ள மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் சென்றால், அவர்கள் மறுபொருத்தல் செய்ய வசதியுள்ள ஸ்டான்லி மருத்துவமனைக்கு வழி காட்டுவார்கள்.

நம் நாட்டுத் தட்ப வெப்பநிலை, துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பின் உயிர்ப்புச் சக்தியை 6-லிருந்து 8 மணி நேரத்துக்குள் செயலிழக்கச் செய்து விடுகிறது. எனவே குறைந்தது ஆறு மணி நேரத்திற்குள்ளாக மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் சென்றுவிட வேண்டும்.

ஆனால் 0-4 C குளிரளவில் பதப்படுத்தப்பட்ட உறுப்பினை 6 மணி நேர தாமதத்திற்குப் பின்பும் (அடுத்த 20 மணி நேரத்துக்கு உள்ளும்) பொருத்தலாம்.

வெட்டப்பட்ட கை காலின் குருதிக் கசிவினை நிறுத்த, கிடுக்கிப் பொருத்துதல், பட்டை அல்லது கயிறு போன்றவற்றால் கட்டுதல் கூடாது. அவ்வாறு செய்தால் கிடுக்கிப் பொருத்தப்பட்ட அல்லது இறுக்கிக் கட்டப்பட்ட பகுதியின் கீழே உள்ள பகுதி உயிர்ப்புச் சக்தியை இழந்து விடுகிறது.

குருதிக்கசிவை நிறுத்த வெட்டுண்ட உறுப்பை மேல்நோக்கி அதாவது இதயத்திற்கு மேல் பிடித்தல் மட்டுமே போதுமானது. ஒருவேளை அகன்ற இரப்பர் பட்டை இட்டுக் காயத்தைக் கட்டினால் அரை மணி நேரத்திற்குள் மருத்துவமனைக்குச் சென்றுவிட வேண்டும். அதற்கு மேலும் கட்டப்பட்டிருந்தால் நோயாளியால் தாங்க இயலாது. மேலும் கட்டப்பட்ட பகுதி சேதமடைய வாய்ப்புள்ளது.

முன்னுரிமை

இம்மறு பொருத்தல் அறுவைக்கு முதலில் தொழிலாளிகள், மாணவிகள், பெண்கள் ஆகியோருக்கு முன்னுரிமை வழங்கப்படுகிறது. மேலும் தொழிலாளர்களின் கட்டைவிரல் இழப்பிற்கு, அதன் பயன் கருதி, சிறப்பு முன்னுரிமை வழங்கப்படுகிறது. பிற நோயாளிகளுக்கு அவர்களின் தொழிலுக்கு இழந்த உறுப்பு எவ்வகையில் பயன்படும் என்பதைக் கணித்து முடிவு செய்யப்படுகிறது.

பெரும் வியாதியினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களையும் வயது முதிர்ந்தவர்களையும் இப்போதைக்குக் கூடியவரையில் தவிர்க்கப்படுகிறது.

அறுவை முறை

மருத்துவ முறைப்படி தூய்மை செய்யப்பட்ட உறுப்பினையும் நோயாளியையும் மருத்துவர் ஆயவு செய்து, அவரின் குருதி அளவையும் அறிந்து, எலும்புக்கூடுகளை ஒக்கிட்டு முதலில் தமனிகளை இணைத்துக் குருதியோட்டத்திற்கு வழி செய்த பின்னரே பிற பகுதிகள் இணைக்கப்படுகின்றன.

இணைக்கும்போது தமனி, சிரை, நரம்புகளை நுண்ணோக்கி மூலம் பன்முறை பெருக்கி, அதில் எத்தவறும் நேராவகையில் செய்திடல் வேண்டும். இதன் பின்னர் தசைகளைச் செப்பனிட்டுத் தோலை மூட வேண்டும்.

மருத்துவர் கடமை

அறுவைக்குப்பின் தொடர்ந்து பத்து நாட்களுக்குத் தீவிரமாக கவனித்துவர வேண்டும். முதல் இரண்டு நாட்களுக்கு 15 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை கண்காணிக்க வேண்டும். அதன் பின்னர் தொடர்ந்து 8 நாட்களுக்கு ஓரிரு மணிநேர இடைவெளிவிட்டு கவனிக்கலாம். மூன்றாம் நாளிலிருந்து மறுபொருத்தல் செய்த பகுதியை சாதாரண நிலையிலிருந்து சற்று உயர்த்தி வைக்க வேண்டும்.

இந்நாட்களில் இரத்தக்கசிவு ஏற்பட்டால் அல்லது மறு பொருத்தல் செய்த உறுப்பில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்திருந்தால், உடனடியாக மீண்டும் தமனி, சிரைகளை மறு ஆய்வு செய்து இணைக்க வேண்டும். மறு பொருத்தல் செய்த பகுதியில் தேவையான அளவு இரத்த ஓட்டம் உள்ளதா என்பதை அறிய பல்வேறு முறைகள் கையாளப்பட்டு வந்தன. அவைகளில் "சிராய்ப்பு முறை" (Scratching) சிறந்ததாகக் கருதி கையாளப்படுகிறது.

இம்மருத்துவ சேவைக்குத் தியாக உணர்வும், ஆர்வமும் உடைய மருத்துவர் குழு எப்பொழுதும் தயாராக இருக்க வேண்டும்.

நோயாளிகள் கடமை

நோயாளிகள் தொடக்கம் முதல் மருத்துவரோடு நல்ல ஒத்துழைப்பு நல்கி, மருத்துவரின் அறிவுரைப்படி நடக்க வேண்டும். குறிப்பாக, அறுவைக்குப்பின் முடநீக்கியல் துறை மருத்துவரோடு ஒத்துழைக்க வேண்டும்.

அவர் கற்றுத் தரும் அசைவுப் பயிற்சி முறைகள் அனைத்தையும் அப்படியே சோர்வின்றி, சலிப்பின்றி செய்துவர வேண்டும். ஏனெனில் மறு பொருத்தல் அறுவையின் முழு வெற்றியில் அசைவுப் பயிற்சி முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

நிறைவுரை

நுண் நாள அறுவை முறை இந்நூற்றாண்டின் மாபெரும் புரட்சி அல்ல. புதிய பரிணாமம் என்றே கூறலாம். இம்முறையில் செய்த மறு பொருத்தல்களில் சுமார் 70-80 விழுக்காடு வெற்றி கண்டுள்ளோம். (ஏன் நூறு விழுக்காடு வெற்றி பெறவில்லை என்பதை ஆயும்போது இது குறித்தத் தகவல்கள் பொதுமக்கள் அறிந்திராமை, துண்டிக்கப்பட்ட உறுப்பைத் தக்க பாதுகாப்பு செய்யாமை, உரிய நேரத்தில் உரிய இடத்தில்

கொண்டு வந்து சேர்க்காமை போன்ற காரணங்கள் தெரியவருகின்றன.

பத்திரிகைகள், வானொலி, தொலைக்காட்சி போன்ற தொடர்பு சாதனங்கள் இது குறித்து விளம்பரம் செய்து மக்களிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதைத் தம் கடமையாகக் கொள்ள வேண்டும்.

இம்மருத்துவம் பலருக்குப் பயன்படுவதால் இதனை நமக்களித்த சாதனையாளர்களை நன்றியுடன் நினைவு கூர்தல் வேண்டும். இம்மருத்துவ முறை ஒரு மைல்கல் என்று பெருமிதம் அடையலாம். இதில் இன்னும் பல மைல் கற்களைக் கடக்க வேண்டியுள்ளது என்பதும் உண்மையே.

மேற்கோள்கள்

1. அறிவியல் தமிழ் இயக்கம், ஸ்டான்லி ஒட்டுறுப்பு அறுவை நாள் கருத்தரங்கம் 1992 உரை.

2. தமிழக அறிவியல் பேரவை, இரண்டாம் கருத்தரங்கம். மருத்துவ அமர்வின் சிறப்புரை கால்நடை மருத்துவப் பல்கலைக்கழகம், 1993.



காது உறுப்பு மாற்று அறுவை சிகிச்சை

மரு. மு. குமரேசன்

முன்னுரை

இரண்டாயிரம் ஆண்டு உதிக்கும்போது உலக மக்கள் அனைவரும் சுகாதாரமாக வாழ வேண்டும் என்பது மக்கள் யாவரின் அவா ஆகும். உலக சுகாதார நிலையமும், இதற்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்து செயலாற்றிக்கொண்டு இருக்கிறது. காது, மூக்கு, தொண்டை வித்தகர்களும் ஓர் அமைப்பை ஏற்படுத்தி யாவருக்கும் காது கேட்கும் வாழ்க்கை என்ற நிலையை ஏற்படுத்த அயராது பாடுபட்டுக் கொண்டு இருக்கிறார்கள். காது கேளாமையை அறவே அகற்றி விடலாம் என்று எண்ணிக் கொண்டிருந்த போது பிறவி காது கேளாமை அதிக அளவு தென்படுகிறது. இதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன. இன்றைய முன்னேறிய உலகத்தில் பல விதமான நுட்பமான மருந்துகளே காது மந்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

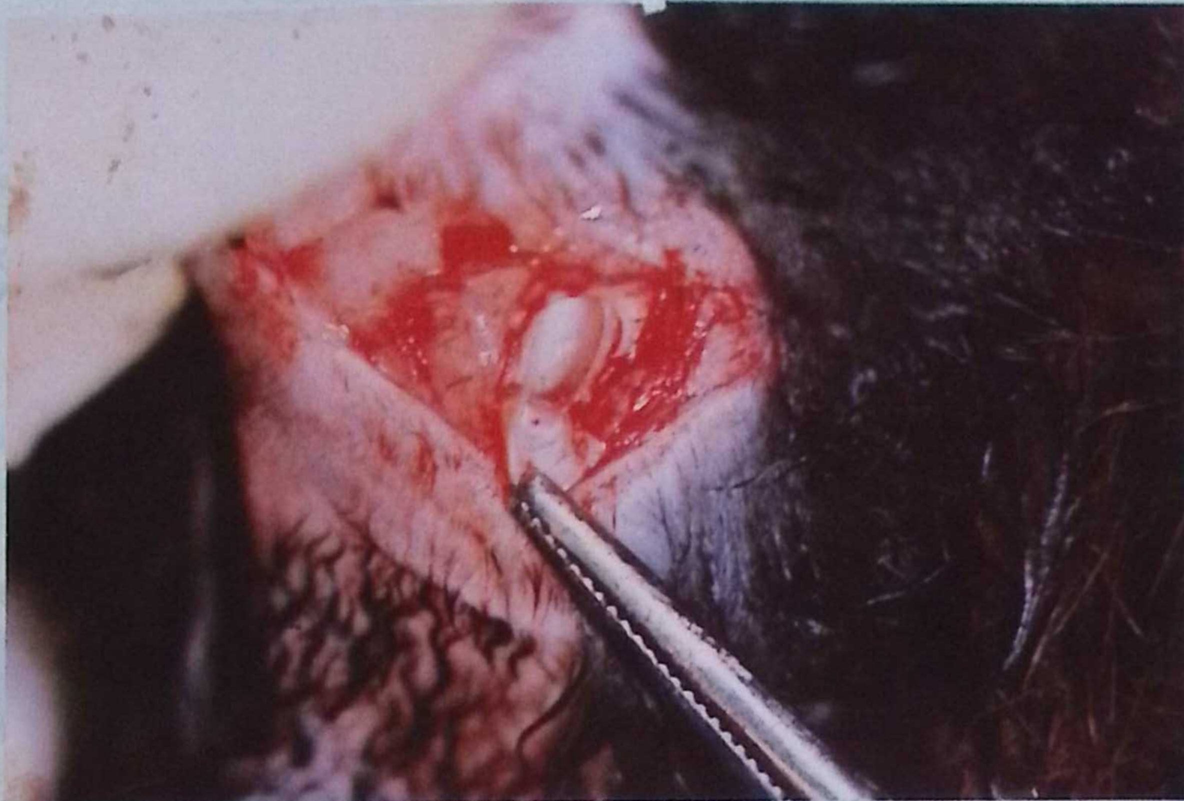
காது மந்த நிலையை ஏற்படாமல் காப்பது ஒருபுறம் இருக்க, காது மந்தம் ஏற்பட்ட நோய்களை சரி செய்வது மிகவும் தேவையாகிறது. இதற்காக பல்வேறு மருத்துவ சிகிச்சைகள் உருவாகிக் கொண்டு இருக்கிறது. காதில் உள்ள ஒலி வாங்கி உறுப்பினை தூண்டுவதற்காக பல்வேறு உபகரணங்களை அறுவை சிகிச்சை மூலம் தெய்துகாதின் உள்ளே புதைத்து வைத்தார்கள். அவ்வாறு புதைத்து வைத்த கருவி மின்சார இயக்கத்தை உற்பத்தி செய்யக் கூடியவையாக இருந்தன. ஆகவே ஓசை காதை தூண்டும் போது அவை மின்சார இயக்கமாக மாற்றப்பட்டு எட்டாவது கபால நரம்பின் மூலமாக ஓசை மூளையை சென்று அடைகிறது. அங்கு மூளையால் பகுத்தறியப்பட்டு வார்த்தை வடிவமாக வெளிவருகிறது. ஆனால் பல சந்தர்ப்பங்களில் ஓசை எட்டாவது கபால நரம்பை சென்றடைவதில்லை. அல்லது எட்டாவது கபால நரம்பில் மின்சார இயக்கம் ஏற்பட்டு விடுவது கிடையாது. இதற்கு காரணம் என்னவென்றால் பெரும் பாலான நோயாளிகளுக்கு எட்டாவது கபால நரம்பில் ஆரம்பத்தில் உள்ள நரம்பு மயிர்க் கால்கள் சரியாக இயங்குவது கிடையாது. இந்நரம்பு மயிர்க் கால்களில் இருப்பிடம் ஒலி வாங்கி உறுப்பு ஆகும் ஆகவே பழுதடைந்த மயிர் கால்களை அகற்றி விட்டு புது மயிர் கால்களை நடுவதற்கு முனைந்தோம்.

புள்ளி விபரங்கள்

ஐம்பத்திரெண்டு முகாம்கள் நடத்தி ஐயாயிரத்து தொள்ளாயிரம் நகர குழந்தைகளுக்கு மூவாயிரத்து



காது இல்லாத குழந்தைக்கு காது பொருத்துதல்



காது உறுப்பு மாற்று அறுவைசிகிச்சை முயலில் பயிற்சி

நாநூற்றி இருபது குழந்தைகளுக்கும் காது கேட்கும் திறனை அளவு செய்து பரிசோதனை செய்தோம். நகரத்தில் வாழும் குழந்தைகளுக்கு 23 விழுக்காடு காது கேட்கும் திறனில் சிறு குறை பாடுகளை கண்டறிந்தோம். கிராமத்தில் வாழும் குழந்தைகளுக்கு 18 விழுக்காடு காது கேட்கும் திறன் குறைபாடுகள் இருப்பதையும் கண்டுபிடித்தோம். கிராமத்தில் வாழும் குழந்தைகளுக்கு காது சீழ் நோயினால் அதிக காது நோய் தென்பட்டது.

பேசாத ஊமையாக இருப்பவர்களுக்கு பிறவியிலேயே அறவே காது கேட்பது இல்லை. அறவே கேளாததற்கு காரணம் வெளிக்காது நோயோ, நடுக்காது நோயோ கிடையாது. உள்காது நோய் தான் காரணம். வெளிக்காது, நடுக்காது இரண்டையும் மாற்றி அமைக்க முடியும். காதில் சீழ் வந்தாலோ, செவிப்பறையில் துவாரம் விழுந்தாலோ காதின் நுண் எலும்புகள் சிதைந்தாலோ சிரமமின்றி அறுவை சிகிச்சை செய்வது ஓர் ஆய்வாகத்தான் இருந்து வருகிறது. செயலற்று சிதைந்து போன நரம்பு மயிர் கால்களில் அறுவை சிகிச்சை செய்து பயனில்லை. ஆகவே மயிர்கால்களை, மாற்றுவதற்கு அறுவை சிகிச்சையை மேற்கொண்டோம். இக்காது மாற்று அறுவை சிகிச்சை வெறும் ஆராய்ச்சிக் குரியதாகவே இருக்கிறது.

உலகிலேயே முதல் தடவையாக நாம் தான் இம்முயற்சியில் இறங்கி உள்ளோம். முயலை வைத்து முயற்சி செய்து வருகிறோம். முழுவெற்றிக் கிடைக்கவில்லை. வெற்றி கிடைக்கும் என்ற நம்பிக்கை இருக்கிறது.

காது மாற்று அறுவை சிகிச்சையின் பரிணாமம்

1876 ஆம் ஆண்டு இத்தாலிய அறிஞர் அல்போன்சா கார்டை ஒலி வாங்கி உறுப்பைக் கண்டுபிடித்தார். இவ் ஒலிவாங்கி உறுப்பில் தான் சாதாரண ஒலியின் அதிர்வு உணர்ச்சி மின்சார இயக்கமாக மாறுகிறது. ஒலிவாங்கி உறுப்பின் அமைப்பு மற்றும் செயல்திறன் ஒரு தொலைபேசியின் வடிவத்தை போன்றது. அங்கேரியில் உள்ள புதாபஸ்ட் நகரத்தில் உள்ள பேரறிஞர் வான் பெக்கசி காது கேட்கும் திறனுக்கு ஏற்பட்ட மின்சார இயக்கத்தை விவரித்தார். அவரது ஆய்வுக்கு ஊர்ந்து செல்லும் அலை என்று பெயரிடப்பட்டது. ஒலியினால் எழுப்பப்பட்ட இந்த அலைகள் தான் நரம்பு மயிர் கால்களை தூண்டி மின்சார இயக்கத்தை உண்டுபண்ணுகிறது. அவருக்கு நோபல் பரிசும் கிடைத்தது.

முயலில் ஆய்வு

முயலின் காது உறுப்புகள் தெளிவாக பலமுறை அறுவை சிகிச்சை செய்து படித்துணரப்பட்டது. உயிருள்ள ஒரு முயலின் உள்காது அறுவைசிகிச்சையின் மூலம் அகற்றப்பட்டு மற்றொரு முயலின் உள்காதில் பொருத்தப்பட்டது. பல சோதனைகள் நடத்தப்பட்டதால் இந்த அறுவை சிகிச்சை மிகவும் எளிதாக செய்யப்பட்டது.

மயக்கம் கொடுத்தல்

முயலின் காது இரத்தகுழாய் மூலம் மயக்க ஊசி செலுத்தப்பட்டது. மயக்கத்திற்கு கீட்டமின் மருந்து உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. கீட்டமின் அளவு 2 மில்லிகிராம் / கிலோகிராம். 30 வினாடிக்குள் முயல் முழு மயக்க நிலை அடைகிறது. முழு அறுவை சிகிச்சைக்கும் இந்த ஒரு ஊசியேபோதுமானதாக இருந்தது. இயற்கை சுவாசம் தேவைப்படவில்லை.

உள்காதின் நிலைமை

மிகவும் நுண்ணிய மின்சார கடைதல் இயந்திரம் மூலம் நடுக்காது குடையப்பட்டு உள்காது நரம்பு மயிர்கால்கள் அகற்றப்பட்டன. இந்த மயிர் கால்களுக்கென்று தனியாக இரத்த ஓட்டம் கிடையாது. இதற்கு தேவையான உணவு உள்காது நிணநீர் மூலம் தான் கிடைக்கின்றது. உள்காது நிணநீரில் நரம்பு மயிர்கால்கள் மிதந்துக் கொண்டிருக்கும் ஆகவே அகற்றிய நரம்பு மயிர்கால்களுக்கு தனியான இரத்த ஓட்டம் தேவையில்லை. உள்காதினுள் மயிர்கால்கள் பொருத்தியபின் நத்தை எலும்பு மூடப்பட்டது. அறுவை சிகிச்சை முடிந்து சுமார் 10-15 நிமிட நேரத்தில் முயல் விழித்துக் கொள்ளும். ஆனால் அன்று முழுவதும் முயலால் நடக்க முடியாது. மறுநாள் நடக்க ஆரம்பிக்கும். ஆனால் அறுவை செய்த பக்கம் மேல்நோக்கி இருக்க தலையை சாய்ந்த வண்ணம் நடக்க ஆரம்பிக்கும். அறுவை சிகிச்சை செய்ததினால் ஏற்பட்ட புண் 7 ஆம் நாள் பூரண குணமடையும். தையலை அகற்றிவிடலாம். மூன்று மாத காலம் வரை கூட முயல் சாய்ந்துகொண்டே நடப்பதைக் காணலாம். மனிதனுக்கு கொடுப்பதைப் போலவே எதிர்உயிர் மருந்துகளும் மயக்க தெளிவு மருந்துகளும் கொடுக்கப்பட்டு வந்தன.

ஆய்வின் முடிவு :-

இவ்வாறு அறுவை சிகிச்சை செய்யப்பட்ட முயலின் காது கேட்கும் தன்மை ஆராயப்பட்டது. ஓசையற்ற கூண்டுக்குள் திடீரென்று ஓசை எழுப்பப்படும். ஓசை பக்கம் முயல் எட்டி பார்க்கும். சில நேரங்களில் ஓசை கேட்டவுடன் முயல் ஓட ஆரம்பிக்கும். ஆனால் நாங்கள் அறுவை சிகிச்சை செய்த 15 முயல்களிலும் காது கேட்கும் தன்மை சீரடைந்ததாக தெரியவில்லை. ஆகவே 5 முயல்களுக்கு திரும்பவும் அறுவை சிகிச்சை செய்யப்பட்டது. பொருத்தப்பட்ட நரம்பு மயிர்கால்கள்

அகற்றப்பட்டு உருப்பெருக்கியின் மூலம் சோதனை செய்யப்பட்டது. மயிர்கால்கள் உயிரோடு இருந்தது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. சில முயல்களின் காதில் உள்ள நரம்பு மயிர்கால்கள் மற்றைய உறுப்புகளிலும் பொருத்தப்பட்டு அதன் ஏற்பு திறனை ஆய்வு செய்யப்பட்டது. மயிர்கால்கள் வயிற்றுனுள்ளே பொருத்தப்பட்டது. சில முயல்களுக்கு கண்ணின் உள்ளே பொருத்தப்பட்டது. கண்ணின் உள்ளே பொருத்தப்பட்ட மயிர்கால்கள் 30 நாட்கள் வரை உயிரோடிருந்தது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

ஆய்வின் நோக்கம்:-

1. முயலில் ஆய்வு செய்ததின் மூலம் உறுப்பு தேர்வு தேவையில்லை என்ற நிலை ஏற்பட்டது. ஏனென்றால் முயல் நமது ஆய்வு கூடங்களிலேயே குட்டிப்போட்டு வளர்வதால் இரட்டையர்களின் சோதனைக்கு உட்படுத்துவது சுலபமாக முடிந்தது. ஆகவே உடலில் பொருந்தா நிலைமை ஏற்படுவது கிடையாது.

2. நரம்பு மயிர்கால்களால் கேட்கும் தன்மை அதிகரிக்கப் படவில்லை என்பது முடிவாக இருந்தாலும் அவை பொருத்தப்பட்ட இடத்தில் உயிரோடு காணப்பட்டதே ஆய்வின் வெற்றியாக கருதப்படுகிறது.

3. பொருத்தப்பட்ட நரம்பு மயிர்கால்கள் கண்ணின் உள்பகுதியிலும் உயிர்வாழும் தகுதியுடன் இருப்பதால் இது பல்வேறு ஆய்வுகளுக்கு ஒரு அடிப்படையாக அமைகிறது.

4. நரம்பு காதுகோளாத தன்மை குணப்படுத்த முடியாது என்ற நிலைமை மாறி குணப்படுத்த முடியும் என்ற பதிலுக்கு இந்த அறுவை சிகிச்சை ஒரு அஸ்திவாரமாக அமைகிறது.

முடிவுரை:-

உள்காது மாற்று அறுவை சிகிச்சை உலகளவில் இன்னும் செய்யப்படாத ஒரு அறுவைசிகிச்சையாகவே இருந்து வருகிறது. நாம்தான் உலகிலேயே முதல் முதலாக உள்காது மாற்று அறுவை சிகிச்சைக்கும் வழி உண்டு என்பதை இந்த சோதனை அறுவைசிகிச்சை மூலம் உணர்த்தியுள்ளோம். இச்சோதனை வெற்றி பெறுமாயின் உலகில் பேசாத மனிதர்களே இருக்கமாட்டார்கள் என்ற நிலைமை ஏற்படும். இரண்டுகாது உள்ளவர்களாக மனிதன் படைக்கப்பட்டுள்ளான். ஒரு காதை தானம் செய்வதில் எந்தத் தயக்கமும் இருக்காது.

தற்கால ஒட்டுறுப்பு அறுவைசிகிச்சை :

சில குழந்தைகளுக்கு வெளிக்காதும், நடுக்காதும் உருவாகாமல் இருப்பதுண்டு, அந்நேரங்களில் உட்காதிலிருந்து புறப்படும் எட்டாவது கபால நரம்பை சாதாரண ஒலிகள் தூண்டுவது கிடையாது. எட்டாவது கபால நரம்பை தூண்ட வேண்டுமென்றால் வெளிக்காதிலும் நடுக்காதிலும் அறுவைசிகிச்சை செய்து ஒரு புது செவிப்பறையையும், நடுக்காது நுண் நரம்புகளையும் பொருத்த வேண்டும். 7 குழந்தைகளுக்கு இவ்வாறு வெளிக்காதுக் குழல் மற்றும் செவிப்பறை, நடுக்காது எலும்பு பொருத்தப்பட்டது.

நோயாளியின் அட்டவணை :

குழந்தை சிந்துஜாவின் பதிவேடு

குழந்தை சிந்துஜாவிற்கு பிறவியிலேயே இரண்டு காதுகளிலும் குறைபாடு இருந்தது. காதின் வடிவம் ஒரு மொட்டாக இருந்ததே தவிர இயற்கையான காதாக காணப்படவில்லை. மூன்று துணை மொட்டுகளோடு செவிமடல் அமைக்கப்பட்டிருந்தது. தன் தாய் தந்தையின் அன்பான அரவணைப்பால் நன்றாக வளர்க்கப்பட்டு வெளியே ஏதொரு குறையும் தெரியாமல் வளர்ந்து வந்தது. ஒரு வயது முடிந்தது. ஆனால் அவளுக்கு சரியான வார்த்தைகள் வரவில்லை. அவளது செயலில் நல்ல முன்னேற்றம் தெரிந்தது.

சாதாரண குழந்தைகளை விட அதிக புத்தி கூர்மையுடையவளாய் இருந்தாள். இரண்டு காதுகளும் வடிவற்று இருந்ததால் குழந்தைக்கு காது கேட்கும் திறன் இல்லை என்று பல மருத்துவர்கள் கூற தாய், தந்தையர்களும் என்ன செய்ய வேண்டுமென்று அறியாது வீட்டிலேயே செய்கை மூலம் வேண்டிய அறிவை ஊட்டி வந்தார்கள். தமிழ்நாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு நகரத்திலும் சென்று ஏதாவது குழந்தைக்கு செய்ய முடியுமா என்று சிந்துஜாவின் தந்தை வினவி வந்தார். தனது பொருளாதார சக்திக்கு மீறிப்பல சிறப்பு மருத்துவர்களையும் கலந்து ஆலோசித்து வந்தார். குழந்தைக்கு பேச்சு வரவில்லை. குழந்தைக்கு மூன்று வயதாகிறது. அவளுக்கு கம்மல் போட்டு அழகு பார்க்க வேண்டும் என்ற ஆசை தாய்க்கு உண்டாகிறது. ஆகவே சென்னை வந்து பிரபல ஒட்டுறுப்பு அறுவைசிகிச்சை நிபுணரை சந்தித்தார்கள். அவர் இம்மாதிரியான குறையுள்ள காதுகளுக்கு நல்ல வடிவு அமைப்பதில் கைத்தேர்ந்தவர். அவர் குழந்தையை நன்கு பரிசோதனை செய்து பார்த்தார். காதின் இரு பக்கங்களிலும் சிறிய மொட்டுகள் தான் இருக்கின்றதே ஒழிய வெளிக்காது கால்வாய் அமைப்பு இல்லை. வெளிக்காது கால்வாய் பகுதி முழுமையாக மறைந்து மூடப்பட்டிருந்தது. குழந்தைக்கு செவிமடல் அமைப்பின் உருவாக்கத்திற்கு முன்னால் காதுக்கால்வாய் அமைக்கப்பட்டால் நன்றாக இருக்கும் என எண்ணினார். அதுமட்டும் அல்ல. அதைச்சுற்றி செவிமடல்

உருவாக்கினால் தான் காது அழகுறத் தோன்றும் என நினைத்தார். குழந்தையோ வாய் பேசாமல் இருக்கின்றது. ஆனால் மிகவும் புத்திக் கூர்மையுள்ள சிறுமியாக விளங்குகின்றாள். அவளுக்கு காது மூக்கு தொண்டை மருத்துவரிடம் ஆலோசனை பெறுவது நல்லது என்று நினைத்தார். ஆனால் தாய், தந்தையரோ குழந்தைக்கு எப்படியாவது காது கேட்க வேண்டும் என்பதிலேயே குறியாக இருந்தார்கள்.

ஒட்டுறுப்பு அறுவை சிகிச்சைக்காக ஒவ்வொரு காதிலும் தனித்தனியாக மூன்று அறுவை சிகிச்சை செய்ய வேண்டும். ஆகவே ஒட்டுறுப்பு அறுவைச்சிகிச்சைக்கு மட்டும் ஆறு அறுவை சிகிச்சைத் தேவை என்று எடுத்துரைத்தார். ஆகவே சிகிச்சைக்காக காது மூக்கு-தொண்டை நிபுணரிடம் ஆலோசனை பெறவந்தார்கள். இவ்வாறு காது மடல் குறைபாடுடைய அதிக நோயாளிகளை நாம் பார்க்கின்றோம். இவர்களுக்கெல்லாம்அறுவை சிகிச்சை செய்து நல்லதொரு கேட்கும் தன்மை ஏற்படுத்துவது மிகவும் கடினமான காரியம். ஏனென்றால் செய்யும் போது இரண்டு தவறு ஏற்படுவதுண்டு.

ஒன்று காது கால்வாயை கண்டுபிடிக்க துளையிடும் போது தெரியாமல் மூளையில் சென்றுவிடுவதுண்டு. இரண்டு கீழ்த்தாடையின் மூட்டுகளினுள்ளும் தவறாக சென்றுவிடுவதுண்டு. இந்நேரங்களில் வாயை திறக்க முடியாமல் போன்ற பக்கவிளைவுகள் ஏற்படும். மூளையின் உள்ளே செல்வது தான் தவறே தவிர மூளையை மூடியுள்ள சவ்வை காண்பது தவறில்லை. இருப்பினும் மூளையின் அடிப்பாகமே சரியாக உருவாகாத போது சில கபால நரம்புகள் இயற்கைக்கு மாறுபட்ட இடத்தில் தோன்றும். ஆகவே அவற்றிற்கு தீங்கு நேரவும் ஏதுவாகிறது.

இந்நிலையில் சிந்துஜாவை நன்கு பரிசோதனை செய்தேன். மிகவும் அழகானதொரு பொம்மை போன்ற குழந்தை; நல்ல புத்திக் கூர்மை. இவளுக்கு நம்மால் முடிந்த உதவி செய்ய வேண்டும் என எண்ணி பல முயற்சிகளை கையாண்டேன். தினமும் முயல்களில் அறுவை சிகிச்சை செய்து காதின் முன்பாகங்களைப்பற்றி விளக்கமாக தெரிந்து கொண்டேன். ஏறத்தாழ ஏழு வருடங்களாக முயலில் அறுவை சிகிச்சை செய்து வருகின்றேன். காது மாற்று அறுவை சிகிச்சை செய்ய முடியுமா என்று ஆய்வுச் செய்து கொண்டிருக்கின்றேன். இது உலகளவில் புதிய முயற்சி.

புதிதாக வெளிவந்து கொண்டிருக்கும் ஏறத்தாழ நாற்பது ஒட்டுறுப்புப்பற்றிய அறுவை சிகிச்சை கட்டுரையை படித்தேன். நாளாக ஆக எண்ணங்களும் மாறிக் கொண்டிருக்கிறது. நான் மாணவனாக இருந்த போது ஒருவருக்கு நரம்பு செவிடு ஏற்பட்டதென்றால் அதை குணப்படுத்த முடியாது என்ற நிலையில் மருத்துவம் இருந்தது. ஆனால் இன்று மருத்துவம் அப்படியல்ல, நரம்பு செவிட்டையும் குணபடுத்த முடியும்.

சிந்துஜாவிற்கு செவிமடலும், காதுக்கால்வாயும் பிறவிலேயே உருவாகவில்லை. ஆனால் நடுக்காதும், உள்காதும் ஏன் இருக்கக்கூடாது என எண்ணினேன், உடனடியாக எக்ஸ்ரே எடுத்து பார்த்தேன். அதிக விளக்கம் கிடைக்கவில்லை. ஸ்கேன் எடுத்துப் பார்த்தேன் மிகவும் மகிழ்ச்சியான செய்தி வந்தது. உள்காது இருபக்கமும் நல்ல நிலையில் இருந்தது. ஆனால் நடுக்காது மூன்று எலும்புகள் உருவாவதற்கு பதிலாக ஒரு எலும்பு தான் உருவாகியிருந்தது.

காதில் சீழ்வடியும் நோய் ஏற்படும் போது நோயுள்ள நடுச்செவி எலும்புகளை அகற்றிவிட்டு ஒரே ஒரு எலும்பின் துணையோடு நல்லதொரு காது கேட்கும் நிலையை பல சந்தர்ப்பங்களில் நாங்கள் உருவாக்கி வருகிறோம். ஆகவே சிந்துஜாவிற்து நடுக்காதில் ஒரு எலும்பு நல்ல வளர்ச்சியை பெற்றிருக்கின்றது, என்ற செய்தியே இனிக்கும் செய்தியாக இருந்தது.

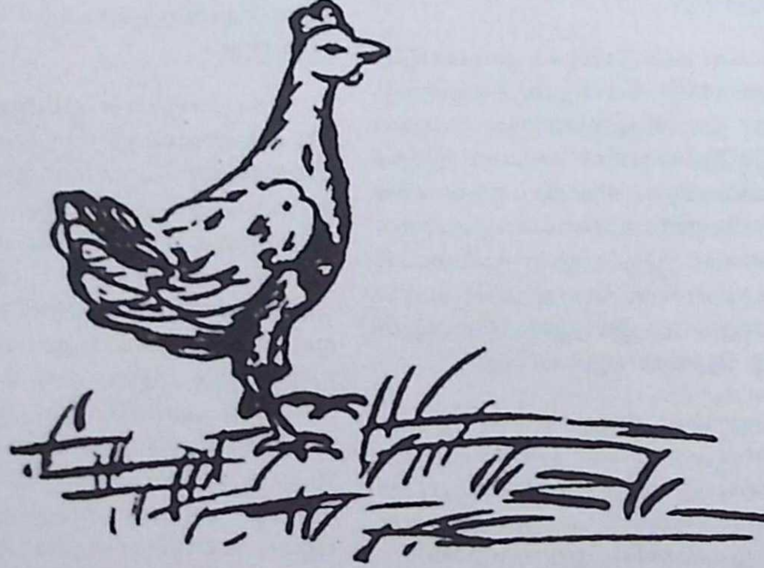
உடனடியாக ஒட்டுறுப்பு நிபுணர் துணையோடு செவிக்கால்வாய் அமைப்பு அறுவைசிகிச்சை மேற்கொண்டோம். வலதுகாதில் எவ்வித தடையுமின்றி நடுக்காதை அடைந்து, ஒருகாதின் துணையோடு நடுக்காதை உருவாக்கினோம். தொடையிலிருந்து சிறு துண்டு தோலை எடுத்து செவிப்பறையை உண்டாக்கினோம். எவ்வித சிரமும் இன்றி ஏழாம் நாள் தையல் எடுக்கப்பட்டது. பத்தாம் நாள் செவிக்கால்வாயில் மூடியிருந்த பஞ்சுகளை எடுத்துவிட்டு காது கேட்கும் அளவை அளந்தோம். ஆச்சரியமான முன்னேற்றம் குழந்தைக்கு 90 சதவிகிதம் காது கேட்கும் திறன் வந்தது. தீவிர பேச்சுப்பயிற்சி கொடுக்க ஓரிரு மாதத்திலேயே சிந்துஜா பல வார்த்தைகளை கற்றுக்கொண்டாள். ஒரு புதிய உலகமே உருவானது யாவருக்கும் திருப்தி. சிந்துஜாவின் பெற்றோர்களும் மகிழ்ச்சி அடைந்து அவளது செவிமடல் ஒட்டுறுப்புக்கு தேவையான முயற்சிகளை எடுத்து வந்தார்கள்

நன்றியுரை

இந்த ஆய்வுக்காகஇருபது அயல்நாட்டு மருத்துவ நூல்கள் துணைப்புரிந்தன. காலஞ்சென்ற அகில உலக காது மூக்கு தொண்டை வித்தகர் டாக்டர் மார்க்ரேட் 1966 ஆம் ஆண்டு செவிப்பறை மாற்று அறுவை சிகிச்சையை கண்டுப்பிடித்தார். 1984 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனியில் அவரை நான் சந்தித்தப்போது

பல நுட்பமான உண்மைகளை எனக்கு விவரித்தார். செவிப்பறையை மாற்று அறுவை சிகிச்சையின் போதும் செவிப்பறையை மூடியுள்ள தோல் பகுதியை அகற்றி விடுவதாக கூறினார். தோல் பகுதியை அகற்றிய நார்சவ்வுப் பகுதி மிகவும் உயிர்வாழும் தகுதியுடையதாக இருந்தது. பல நாட்கள் ரத்த ஓட்டம் இல்லாமல் இருந்தால் கூட அந்த நார்பகுதி செயலிழக்காமல் இருந்தது. அதுமட்டுமல்ல காதில் சீழ் வடிந்துக் கொண்டிருந்தால் கூட பொருத்தப்பட்ட ஒட்டுறுப்பு கெட்டுப்போவது கிடையாது. எனது ஆய்வுகளுக்கு தூண்டுகோலாக இருந்தது அவரது விளக்கங்கள்.

இவ்வாறு காதுமாற்று அறுவைசிகிச்சை வெற்றிகரமாக அமைய வேண்டுமென்றால் பலர் ஆய்வுகளில் ஈடுபட வேண்டும். வேண்டியளவு காது தானம் செய்கிறவர்களும் தேவை. 'காது முழுவதுமே எடுத்து அகற்றி பொருத்த நரம்பை இணைக்கும் முறை தேவை. முடிவாக காது மூக்கு தொண்டை நிபுணர்கள் தமது அறுவை சிகிச்சையை காதின் வெளிப்பகுதியில் மட்டும் செய்யாமல் உள்பகுதியின் உள்ளேயும் உருப்பெருக்கி மூலம் பார்வையிட்டு மேற்கொள்ள வேண்டும்.



மருத்துவத்துறையில் மின்னணுவியல்

முனைவர் கு. ரவீந்திரன்

நவீன மருத்துவத்துறையின் ஒவ்வொரு முன்னேற்றத்திற்கும் பொறியியல் துறை உறுதுணையாக இருந்துவருகிறது. இப்பொழுது ஒரு மருத்துவமனைக்குச் சென்றால் நாம் காண்பது என்ன? பெரும் பெரும் மருத்துவக் கருவிகள்தானே! சிலசமயம் மருத்துவ மனையைக் குறிப்பிடும்போது அந்த நவீனக் கருவி அங்கு உள்ளதே என்று சொல்லக் கேட்கிறோம். அங்குக் காணப்படும் கருவிகளில் பெரும்பாலான கருவிகள் மின்னணுக் கருவிகளே. (Medical Electronic Equipments) ஆகும். மின்னணுக் கருவிகள் நோயைக் கண்டறிவதற்கும், சிகிச்சை அளிப்பதற்கும் உதவியாக உள்ளன. மருத்துவ மின்னணுக் கருவிகளின் உபயோகத்தைப் பற்றி அறிய அவைகளை

1. மின் அலைவுகளை அளக்கவும், பதிவு செய்யவும் உதவும் கருவி
2. பதிவு செய்த செய்திகளை வேறு இடத்திற்கு அனுப்ப உதவும் கருவி
3. கதிர் இயக்கக் கருவிகள்
4. ரசாயனக் கூறுகளை ஆராயும் கருவிகள்
5. கணிப்பொறி கருவிகள்
6. உடல் ஊனமுற்றவர்களுக்கு உதவும் கருவிகள்

எனப் பிரித்து அறியலாம்.

உடலின் முக்கியமான பாகங்கள் ஆன இருதயம், மூளை, தசை, கண் போன்றவை குறிப்பிட்ட அலைவுகளும் குறிப்பிட்ட அளவுகளும் உள்ள மின்னலைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இதையே 'ECG, EEG, EMG, EOG' என்று மருத்துவர் கூறுகின்றனர். இந்த மின் அலைகள் மிகக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளது. அலைகளை வேண்டிய அளவு பெருக்கியும், அதைப் பதிவு செய்யும் கருவிகள் (Recorder) அனைத்தும் மின்னணுக் கருவிகளே.

சில நோயாளிகளை மருத்துவமனைக்கு எடுத்து வரும்போதே அவருடைய நிலைமைபற்றிய அனைத்து செய்திகளையும் தொலைத்தொடர்பு கருவி மூலம் மருத்துவருக்கு அனுப்பிவைத்தால் அவர்கள் நோயாளிகளுக்கு உடனே தேவையான மருத்துவ வசதிகள் செய்ய முடியும். அதேபோல் நோயாளிகளைப் பற்றிய செய்திகளையும் வேலை செய்யும்போது அவை

எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பதை அறியும் முறையே 'Exercise ECG' எனப்படும் முறையாகும். சில சமயங்களில் நோயாளியின் மின் அலைகள் 12 மணி, 24 மணி நேரம் வரை பதிவுசெய்து, ஆராய உதவும் 'Holtar Monitor' இந்த வகையைச் சேர்ந்த கருவியே.

தேக ஆரோக்கியத்தைப்பற்றி அறிய உதவும் மற்றொரு முறை, இரசாயனப் பரிசோதனை ஆகும். இரத்தத்தில் உள்ள பல்வேறு மூலக்கூறுகளைப் பற்றியும் உடம்பில் சுரக்கும் மற்ற நீர்களைப் பற்றியும், சிறுநீரில் உள்ள நோய்க்கிருமிகளைப்பற்றியும் ரத்தத்தில் உள்ள பிராணவாயு, கரியமில வாயு அளவுகளை அறிந்து கொள்ளுவதில் இரசாயனப்பரிசோதனை முறை உதவுகிறது. உடம்பின் பல பாகங்கள் வேலை செய்யும் முறை அதில் உள்ள நோய்க்கிருமிகள்பற்றி நன்கு அறிய இந்தப்பரிசோதனை உதவுகிறது. இந்தச்சோதனை செய்ய உதவும் கருவிகளான 'pH meter, Photo calorimeter, Flame photometer மற்றும் Biochemical electrodes' அனைத்தும் மின்னணுக் கருவிகளே. இப்பொழுது ஒவ்வொரு வீதியிலும் மருந்துக்கடைகளுக்கு இணையாக இந்த மருத்துவ இரசாயனச் சோதனைக் கூடங்கள் உள்ளதைக் காணலாம். எல்லா மருத்துவமனைகளிலும், இந்த சோதனைக் கூடங்கள் முக்கிய இடம் வகிக்கின்றன.

மிகப் பெரிய மருத்துவமனைகளில் அதிகமான நோயாளிகளுக்கு ஒரே நேரத்தில் பல சோதனைகள் செய்ய வேண்டிய நிலை ஏற்படலாம். அது போன்ற சோதனை செய்ய உதவும் கருவியே 'Auto Analyser' இது 40 முதல் 50 நோயாளிகளின் 5க்கும் மேற்பட்ட சோதனைகளை தானாகவே 1 மணி நேரத்தில் செய்து முடிக்கும் திறன் வாய்ந்தது.

இந்தக் கருவி, முடிவுகளை எண்களாகவோ, படங்களாகவோ அல்லது அட்டவணையாகவோ தரவல்லது. மிக முக்கியமான ஒன்று என்னவென்றால், நோயாளிகளிடம் இருந்து தேவைப்படும் ரத்தம், நீர் எதுவாயினும் மிகக் குறைந்த அளவே ஆகும். இது போன்ற கருவிகளின் எண்ணிக்கையும், உபயோகங்களும் நாளுக்கு நாள் அதிகமாகிக்கொண்டே வருகிறது.

மின் அணுக் கருவியின் மற்றும் ஒரு பகுதியே X-ray எனப்படும். இது எந்த ஒரு பாகத்தையும் படமாகப்பதிவு செய்ய உதவுகிறது. X-ray கருவிகளில் கதிர் உண்டாவதே மின் அணுக் கருவிகளினால்தான். இதில் எலும்பு சம்பந்தப்பட்ட பாகங்கள் மட்டும் அன்றி, இருதயம், ரத்த ஓட்டம், ஜீரணக் குழாய் போன்றவைகளையும் படமாக எடுத்து ஆராய 'Angiogrphy, Nuclear Magnetic Resonance Imaging' போன்ற கருவிகள் இந்த வகையைச் சேர்ந்ததே. எந்த ஒரு பாகத்தையும் சிறுசிறு துண்டுகள் ஆக்கினால் எப்படி இருக்கும் என்பதைப் படம்பிடித்துக் காட்டும் முறையே 'Tomography' எனப்படும். 'CAT' கருவிகளில் 3 மிமி வரையிலான சிறிய துண்டு அளவுக்கு பாகங்களைப் பற்றி அறிய முடியும். இந்தக் கருவிகளைக் கொண்டு அந்த பாகத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடுகள், ரத்தக் கசிவு, ரத்த குழாய் அடைப்பு பற்றி நன்கு அறிய முடிகிறது.

மின்னணுக் கருவிகளின் சிகரமாக விளங்குவது 'NMI', இது காந்த சக்தியை உபயோகித்து உடம்பில் திசுவரையிலான செய்திகளை அறிய உதவும் சாதனம். காந்த சக்தியினால் திசுக்களில் ஏற்படும் சுழற்சியை உடம்புக்கு வெளியே இருந்து அளந்து அந்தச் செய்தியில் இருந்து அந்த பாகத்தைப் பற்றி இந்தக் கருவி படமாகத் தருகிறது.

இதுபோன்று கதிர் இயக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு வேலை செய்யும் மற்றுமொரு கருவியே 'Isotope Scanner'. இது β அல்லது γ கதிர்களை உண்டாக்கும் பொருள்களை உடம்பின் வேண்டிய பாகத்திற்குச் செலுத்தி, அது வெளியிடும் கதிர்களை 'Nal' எனப்படும் 'Scintillation Crystal'-ஐக் கொண்டு அறிந்து அந்த பாகங்களில் ஏற்படும் மாறுதலைப் படமாகத் தரவல்லது. இந்தக் கருவி சிறுநீரகம், கல்லீரல், தைராய்டு போன்ற பாகங்களை ஆராயவல்லது.

'High Power X-ray Unit' மூலம் அதிக வல்லமை உள்ள காகிதங்களை ஏற்படுத்தி, புற்றுநோயைக் கட்டுப் படுத்த உபயோகிக்கிறார்கள். 'Linear accelerator, Betatrom, Cobalt' மற்றும் 'Cesium Therapy' போன்ற கருவிகளும் அவைகளை இயக்கும் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகள் அனைத்தும் மின்னணுக் கருவிகளே என்றால் மிகை ஆகாது.

மின் அணுக்கருவியின் மற்றொரு வடிவம் 'Computers' எனப்படும் கணிப்பொறி, காற்று இல்லாத இடமே இல்லை என்பது போல இனிமேல் கம்ப்யூட்டர் இல்லாத இடமே இல்லை என்று ஆகிவிடும் நிலை உள்ளது.

பதிவு செய்யப்பட்ட 'ECG, EEG, EMG' மின் அலை வரிப்படங்கள் போன்றவைகளை ஆராயவும், உடனுக்குடன் முடிவு சொல்லவும் கணிப்பொறிகள் உதவுகின்றன. பதிவு செய்யப்பட்ட 'X-ray, CAT, NMR' படங்களை ஆராயவும் கணிப்பொறிகள்தான் உதவுகின்றன. கணிப்பொறிகள் வேகம், அதே நேரத்தில் ஆராய வேண்டிய எல்லா விதி மற்றும் ஆராய உதவும் முறை அனைத்தும் இதில் பதிவு செய்து வைக்க முடிவது இதன் சிறப்பு அம்சம் ஆகும். முன்பே குறிப்பிட்ட 'Autoanalyser, CAT, NMI' அனைத்திலும் மூலக் கருவியே கணிப்பொறிதான்.

பெரிய மருத்துவமனைகளின் அனைத்து நோயாளிகளைப்பற்றி தகவல்களைப் பதிவுசெய்து

வைக்கவும், மறுபடியும் வேண்டும்போது உடனே அவர்களைப் பற்றிய செய்திகளை மருத்துவருக்குக் கணிப்பொறி அளிக்க வல்லது. மருத்துவமனைக்குத் தேவையான மருந்துகள், உபகரணங்கள் அவசரமாகத் தேவைப்படும் பெயர்கள், பொருட்கள் போன்றவை பதிவுசெய்து தேவைப்படும்போது தரவல்லது.

மேலும் ஒரு வியாதியைப் பற்றி பல தகவல்களைக் கணிப்பொறியில் சேர்த்துவைத்து புதியதொரு தகவல் நோயாளியிடம் இருந்து வரும்பொழுது, முன்பு உள்ள தகவலுடன் ஒத்துப் பார்த்து, ஒரு தலையான மருத்துவருக்கு இணையாக முடிவு செய்கின்ற முறையே Expert System எனப்படும் புதிய முறையாகும். இதேபோல் ஒரு குறிப்பிட்ட Pattern க்கு மருத்துவ சம்பந்தமான அர்த்தம் என்ன என்பதை கணிப்பொறியில் பதிவு செய்து, தேவைப்படும்போது எளிதில் எந்த ஒரு நோய்க் கிருமியையும் உடனே ஆராய உதவும் Pattern Recognition இந்தத் துறையைச் சார்ந்ததே.

மின் அணுக்கருவிகள், நோயைக் கண்டுபிடிக்க, சிகிச்சை அளிக்க மட்டும் அன்றி எந்த ஒரு பாகம் பழுதுபடும்போது அதன் வேலைகளை ஈடுசெய்யவும், சரியாக வேலை செய்ய உதவும் திறன் வாய்ந்தது. முக்கியமாக இருதயம் சரியாக வேலை செய்ய உதவும் Pacemaker கருவி மிக நுட்பமான மின்னணுக் கருவி ஆகும். அதே போல் இருதய ஓட்டம் 300/400 என்று அதிகமாகும்போது அதைச் சரியான நிலைக்கு கொண்டுவரும் Defibrillator எனப்படும் கருவியும் மின் அணுக்கருவியே. இருதய அறுவை ஸ்ரீகிச்சை செய்யும்போது உபயோகம் ஆகும் Heart / Lung Machine-ல் உள்ள எல்லா கட்டுப்பாடும் மின்னணுக் கருவி கொண்டு செய்யப்படுகிறது.

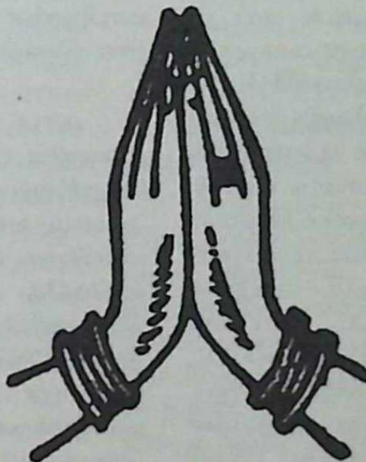
இதேபோல் உடம்பின் எந்த ஒரு திறன் குறைந்தாலும் அதை ஈடு செய்யும் கருவிகள் Rehabilitation Aid என்று மருத்துவர்கள் கூறுகின்றனர்.

பேசும் திறன், கேட்கும் திறன் மற்றும் பார்வைத்திறன் குறைவுக்கு மின்னணுக் கருவிகளினால் ஈடு செய்யும் கருவிகள் உபயோகத்தில் வந்துள்ளது. அதேபோல், கை, கால்கள் நரம்பு பழுதுபட்டால் வேலை செய்யாதபோது, அதை ஈடுசெய்யும் கருவிகளும் இந்தத் துறையில் அடங்கும். இதுபோன்ற கருவிகள் புதிது புதிதாக உபயோகத்தில் வந்த வண்ணம் உள்ளன.

இவ்வாறு மின்னணுக் கருவிகள் மருத்துவத் துறையின் முன்னேற்றத்தில் எல்லா விதத்திலும் உறுதுணையாக உள்ளது.

நவீன மருத்துவத்துறையின் முன்னேற்றத்திற்காக மருத்துவத்துறையும், மின்னணுத் துறையும் இரண்டு கண் போன்றவை. இவை இணைந்து செயல்படுவதால் பல புது மருத்துவ மின்அணுக் கருவிகள் உருவாவது மட்டும் அன்றிப் பொதுமக்களுக்கு நல்ல மருத்துவ வசதி பெற்று அரசின் குறிக்கோளான கி. பி. 2000 ஆண்டுக்குள் அனைவரும் நல்ல சுகாதார வசதியை அடைவது நிச்சயம்.

இதன் அவசியத்தை உணர்ந்து அண்ணா பல்கலைக்கழகம் மருத்துவ மின் அணுத்துறையில் ஒரு பட்ட மேற்படிப்பு ஏற்படுத்தி நடத்திவருகிறது.



உயிரித் தொழில்நுட்பம்

கே. என். இராமச்சந்திரன்

மனித இனத்தில் பிள்ளைகள், பெற்றோரை ஒத்த முக ஜாடைகளையும், உடலுறுப்பு அமைப்புகளையும் பெற்று விளங்குவதை மனித இனம் தோன்றிய காலத்திலிருந்தே அறிஞர்கள் கவனித்துவந்திருக்கிறார்கள். கடந்த நூறு ஆண்டுகளுக்கு மேலாகவே விலங்குகளிலும், தாவரங்களிலும்கூட அத்தகைய ஒற்றுமை காணப்படுவதை அறிவியலார்கள் சுட்டிக் காட்டி வருகிறார்கள். மனித உடலில் உள்ள பெரும்பாலான செல்களில் ஒரு கரு உள்ளது.அதில் டியாக்சிரிபோக் நியூக்ளிக் அமிலம் (டிஎன்ஏ) என்ற வேதியாலான குரோமசோம்கள் என்ற கூறுகள் உள்ளன. டிஎன்ஏவில் காரங்கள் எனப்படும் வேதி அலகுகள் நான்கு உண்டு. அவை நான்கும் வெவ்வேறு வகையின. அவை திரும்பத் திரும்ப வருகிற வகையில் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். அவை தொடுக்கப் பட்டிருக்கிற விதம் மரபியல் சங்கேதம் எனப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட மரபியல் சங்கேதம் அமினோ அமிலங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விதத்தில் இணைக்கப்பட வேண்டுமென விதிப்பதாகும். இந்த அமினோ அமிலங்கள் இணைந்து புரதங்கள் உருவாகின்றன. ஆகவே ஒரு குறிப்பிட்ட வகைப் புரதம் உண்டாவதை ஒரு குறிப்பிட்ட மரபியல் சங்கேதம் தீர்மானிக்கிறது. மரபியல் சங்கேதத்தில் மரபிகள் (Genes) என்று சொல்லப்படுகிற பகுதிகள் உள்ளன. அவை புரதங்களை உற்பத்தி செய்கிற முறையைச் செல்களுக்குத் தெரிவிக்கின்றன. மரபியல் சங்கேதத்தின் மற்றப் பகுதிகள் ஆளுகை உறுப்புகளாகச் செயல்பட்டு எந்த மரபிகளின் ஆணைகளைச் செயல்படுத்த வேண்டும் அல்லது எந்த மரபிகளின் ஆணைகளைச் செயல்படுத்த வேண்டாம் என செல்களுக்கு வழிகாட்டுகின்றன.

மரபு பொறியியல் (Genetic Engineering) எனும் துறையில் பல விதமான தொழில் நுட்பங்கள் இடம் பெறுகின்றன. அவை எல்லாவற்றிலும் ஒரு பொதுவான அம்சம் உள்ளது. ஒரு செல்லிலிருந்து ஏதாவது ஒரு மரபியை எடுத்து, வேறு ஒரு செல்லில் பொருத்தி விடுவதே அந்தப் பொதுவான அம்சம். விலங்குச் செல்களிலிருக்கிற மரபிகளைத் தாவரச் செல்களிலும், தாவரச் செல்களின் மரபிகளை விலங்கு செல்களிலும் இவ்வாறு பதிக்க முடியும். இவ்வாறு மரபி ஒரு புதிய செல்லுக்குள் பொருத்தப்படும்போது அந்த செல்லின் செயல்பாடு அல்லது அந்த செல் உருவாக்கும் வேதி மாற்றப்படும். இவ்வாறு செல்களுக்குள் இயற்கைக்கு

மாறான மரபிக் கூட்டமைப்புகளை உண்டாக்க முடிகிறது. மரபு பொறியியலின் இந்தத் திறன் ஆக்கச் செயல்களுக்கும் பயன்படலாம். அழிவுச் செயல்களுக்கும் பயன்படலாம். எனவே தான் மரபுப் பொறியியல் உத்திகளை ஆதரிக்கிற அறிவியலாரின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான எண்ணிக்கையில் எதிர்ப்பாளர்களும் உள்ளனர்.

மரபு பொறியியல் என்பது ஒரு பரந்ததும், பல்வகைப் பட்டதுமான தொழில்துறை. நோய்களைத் தீர்ப்பதிலும் பயிர்விளைச்சலை அதிகரிப்பதிலும், ஆற்றல் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதிலும், சுற்றுச் சூழல் மாசு தடுப்பிலும் அது பேரு தவி செய்யமுடியும். குற்றங்களைத் தடுப்பதிலும் துப்புத் துலக்குவதிலும் கூட அது உதவக்கூடும். ஆனால் எதிர்ப்பாளர்கள் இது கட்டுக்கு மீறி வளர்ந்து மனித இனத்துக்கும் சுற்றுச் சூழலுக்கும் கேடு விளைவிக்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன என்கிறார்கள். மரபி மாற்றத்தின்மூலம் மனிதனின் உடல், வலு, மனம், மூளை ஆகியவற்றில் பெரும்வளர்ச்சியைத் தோற்றுவித்து மகா மனித இனம் ஒன்றை உருவாக்கி விட முடியுமா என்ற ஆவல் ஒரு புறம், அத்தகைய முயற்சி நல்ல விளைவைத் தருமா தீய விளைவைத் தருமா என்ற உறுதியற்ற நிலை மறுபுறம் என அறிஞர்கள் தடுமாறுகிறார்கள். மரபுப் பொறியியலின் உத்திகளில் பாதுகாப்பானதும், ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதுமானவை எவை, தடை செய்யப்பட வேண்டியவை எவை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள முடியாத ஒரு நிலை உள்ளது. அந்நிலையில் எதை விடுவது, எதைக் கொள்வது என்று தீர்மானிக்கும் உரிமையை யார் எடுத்துக் கொள்வது என்ற குழப்பம் நிலவுகிறது. இன்று கட்டுப்பாடான ஆய்வகங்களில் சிறிய அளவில் செய்யப்பட்டு வரும் மரபுப் பொறியியல் செயல்பாடுகள், வர்த்தக நிறுவனங்களின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்ட பெரும் மருத்துவ மற்றும் தொழிலியல் உற்பத்திச் சாலைகளில் நிகழத் தொடங்கும் போது, அவற்றில் பத்திரமானவை எவை என்பதை யார் கண்காணிக்கப் போகிறார்கள்? மரபுப் பொறியியல் உத்திகளைத் தக்க மேற்பார்வையின்றிக் கையாளுவதால் ஏற்படக்கூடிய தீங்குகளைக் கண்டு அச்சமுற்ற அமெரிக்க அறிவியலார்கள் 1975 ஆம் ஆண்டில் மரபியல் ஆய்வுகள் அனைத்தும் தடை செய்யக் கோரிக்கை விடுக்கத்துணிந்தனர். அதன் பிறகு பல நாடுகளின் அரசுகள் மரபியல் தொடர்பான ஆய்வுகளுக்குச் சில விதிமுறைகளையும் கட்டுப்பாடுகளையும் விதித்தன.

நல வாய்ப்புகள்

தொட்டில் நிலையிலிருந்து இறுதிவரை, பிறப்பு முதல் இறப்புவரை மனிதனை நோய் தாக்காத கட்டமேயில்லை. மருத்துவத் துறையின் கையில் ஒரு வலுவான நோய்த் தடுப்பு மற்றும் நோய்த் தீர்ப்புக் கருவியாக மரபியல் உத்திகள் பயன்பட முடியும். தாயின் கருவில் முளை விட்டுக் கொண்டிருக்கும் வளர் உயிரி நிலையிலேயே அதன் டிஎன்ஏ அமைப்பைப் பரிசீலித்துப் பின்னாளில் அதற்கு என்ன என்ன நோய்கள் வரக்கூடிய வாய்ப்புகள் உள்ளன என அறியமுடியும். பெற்றோரின் டிஎன்ஏ க்களைப் பரிசீலித்து அவர்களுக்குப் பிறக்கக் கூடிய குழந்தைகளுக்குத் தீர்க்க முடியாத நோய் இருக்குமெனத் தெரிய வந்தால் அவர்களைப் பிள்ளை பெற்றுக் கொள்ள வேண்டாம் என எச்சரித்துப் பின்னாளில் துயரப்படாமல் செய்யலாம். பிழை பட்ட மரபிகளைச் செப்பனிட்டு அவற்றின் வாயிலான நோய்களைத் தீர்க்கலாம்.

பெற்றோரின் மரபிகளில் பிழையிருக்கும் போது பிள்ளைகளுக்குச் சில குறிப்பிட்ட நோய்கள் வரும் இவற்றை மரபு நோய்கள் என்பர். மருந்துகளால் இந் நோய்களைத் தீர்ப்பது அரிய செயல். ஓர் ஆய்வுக் குழலில் ஆண் விந்தணுவையும், பெண் முட்டையையும் கூட வைத்து வளர் கருவை உருவாக்கி அதன் மரபிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் இத்தகைய மரபிகளைப் அடையாளம் காண்கிறார்கள். அத்தகைய பகுப்பாய்வுக்கு இரண்டே நாள் வயதான, எட்டு செல்கள் மட்டுமே கொண்ட வளர் கருவே போதும் என்பது வியப்பூட்டும் செய்தி. வளர்கருவிக்குத் தீதின்றி அதன் ஒரே ஒரு செல்லை மட்டும் பிரித்தெடுத்து இவ்வாறு பகுப்பாய்வு செய்யவியலும். அதன் மூலம் வளர்கரு ஆணா பெண்ணா எனவும் அறியலாம். வளர் கருவில் பிழையேதுமில்லை என்பது உறுதிப்பட்டால் அதைத் தாயின் கருப்பையில் பதித்து வளர விடலாம். அது வளர்ந்து ஒரு குறையற்ற குழந்தையாக வெளிவரும்.

இந்தச் சோதனைகளில் அறம், மறம் ஆகிய இரு நிலைகளுக்கே கிடையிலான ஒரு போராட்டம் ஒளிந்துள்ளது. அழித்துவிடுவது அறமா? எந்த விதமான மரபியல் நோய் வளர் கருவை அழிப்பதை நியாயப் படுத்தும் அளவிக்குத் தீதானது என்பதை யார், எப்படி முடிவு செய்வது?

பிறந்த பின் சிசுவின் மரபியல் சங்கேதத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்தால் போதும் என்று விதிக்கலாமா? அந்த நிலையில் ஒரு சிசு நாற்பது நாள்களுக்குள் மரித்துவிடும் என்று ஒரு பகுப்பாய்வு தெரிவிக்குமானால் என்ன செய்வது? அந்தக் குழந்தையின் குடும்பத்தினரின் மனநிலையும், வாழ்க்கை முறையும் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்? அந்தப் பாதிப்புக்கு மாற்று என்ன? என்று சாவு வரும் என்று தெரியாமலிருப்பது ஒரு பெரும் நன்மை எனக் கருதும் சமூகங்களில் இத்தகைய தீர்ப்பு, பெரும் குலைவை ஏற்படுத்திவிடைதா?

பிழையான மரபிகளை வடிகட்டுகிற செயல்பாடு ஒரு மனிதனின் மரபிக் கூட்டமைப்பை மாற்றுவதில்லை. ஆனால் மரபியல் நோய் தீர்ப்பு முறைகள் அதை மாற்றும்.மரபு வழி நோய்கள் மரபிகளிலுள்ள பிழைகள் காரணமாகவே வருகின்றன என்று தெரிந்ததும், அறிவியலார்கள் பிழையான மரபிகளைச் செப்பனிடுவதற்கு அல்லது அவற்றை எடுத்து விட்டு நலமான மரபிகளைப் பொருத்துவதற்கான வழி முறைகளைக் கண்டறிய முயன்று வருகிறார்கள். இழைத்திகச் சவ்வுப்பை (Cystic Fibrosis) நோய் போன்ற கொடிய மரபியல் நோய் உள்ள மனிதர்களின் சில குறிப்பிட்ட மரபிகளை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் அந்த நோயைத் தீர்க்க முடியும் என, நம்புகிறார்கள். நோயாளிகளின் செல்களில் நலமான, பிழையற்ற மரபிகளைப் புகுத்துவதே இதற்கான நோய்த்தீர்ப்பு முறை. பிழையுள்ள மரபிகளைக் கொண்ட செல்களில் பிழையற்ற மரபியைப் புகுத்தினால், செல்களின் செயல்பாடு திருந்தி நோய் தீர்ந்துவிடும்.

மரபி என்பது உயிரின் அடிப்படையான ஆதாரப் பொருள். அதில் மாற்றம் செய்வதெனில் மிகுந்த கவனமும் எச்சரிக்கையும் இன்றியமையாதவையாகும். மரபி மாற்ற உத்திகளின் இலக்குகள் இரு வகையானவை. நோய் தீர்ப்பு, பண்பு மாற்றம் என்ற இரு இலக்குகளில் உள்ள வேறுபாடு கவனத்துக்குரியது. மருத்துவ வகை மரபு மாற்ற நோய் தீர்ப்பை இலக்காகக் கொண்டது பண்பு மாற்ற வகை மரபி மாற்றம் சிசுவின் அறிவு, உயரம், உடல் வலுப் போன்ற பண்புகளை மேம்படுத்துவதை இலக்காகக் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட மரபி மாற்றச் செயல் முறை ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் ஏற்கக் கூடியதாக இருக்கலாம். வேறு சூழ்நிலைகளில் அது ஏற்கப்படக் கூடாததாயிருக்கும் எடுத்துக்காட்டாகச் சமூகக் கட்டாயங்களுக்காகப் பெண்குழந்தைகள் தவிர்க்கப்படுவதை நாம் நோய்த் தீர்ப்பு இலக்காகக் கொள்ள முடியாது. ஆனால் பெண்களுக்கு மட்டுமே வரக்கூடிய சில கொடிய மரபு வழி நோய்கள் உள்ளன. அதற்குக் காரணமாய் அமைகிற மரபிப் பிழைகள் உள்ள பெற்றோர் பெண் குழந்தைகளைப் பெறாமல் தடுக்க உதவும் மரபி மாற்ற நடவடிக்கை நோய்த் தீர்ப்பு இலக்குள்ளதுதான் அதை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டியது தான்.

உடல் செல்களில் மரபிமாற்றம் செய்வதையும், இனப்பெருக்கச் செல்களில் மரபி மாற்றம் செய்வதையும் வேறு படுத்திப் பார்க்க வேண்டும். உடல் செல்களிலுள்ள மரபியல் சங்கேதம் சந்ததிகளுக்கு வராது. அவற்றில் மரபி மாற்றம் செய்தால் அதன் விளைவுகள் அந்த மனிதருடன் மறைந்துவிடும். அதனால் ஏற்படக் கூடிய தீய விளைவுகள் அவருடைய எதிர்காலச் சந்ததிகளைப் பாதிக்கா. ஆனால் ஆண் விந்தணு, பெண் முட்டை ஆகிய இனப்பெருக்க செல்களில் உள்ள மரபியல் சங்கேதங்கள் பெற்றோரிடமிருந்து பிள்ளைகளுக்குப் போய்ச் சேருகிறவை. அவற்றில் செய்யப்படுகிற மரபி மாற்றங்கள் அடுத்த பல தலைமுறைகளுக்கு விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். அவை எத்தகையவையாக இருக்கும் என்பதை ஊகிக்கவியலாது. தற்போது இனப்பெருக்க செல்களில் மரபி மாற்றம் செய்யும் ஆய்வுகள் தடை செய்யப் பட்டுள்ளன. ஆனால் மரபி மாற்றத்தின் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட நோய் எதிர்காலச் சந்ததிகள் யாரையும் தாக்காமல் செய்யமுடியும் என்று தெரிய வந்தால், இனப்பெருக்கச் செல்களில் அத்தகைய ஒரு மரபி மாற்றத்தைச் செய்வதைத் தடுப்பது அறமாகுமா என்கிற கேள்விக்கு விடை காண வேண்டியுள்ளது.

மரபி மாற்ற நோய் தீர்ப்பு முறையில் பிழையான மரபி உள்ள செல்களுக்குள் மட்டுமே பிழையான மரபிகளைப் புகுத்துவது ஒரு சிக்கலான தொழில் நுட்பம். இதுவரை மூன்று வகையான உத்திகள் அதற்கென உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

அடினோசின் டியமினேஸ் பற்றாக்குறை (ADA) என்பது மரபி மாற்ற நோய்த் தீர்வு முறைகளுக்கு இலக்காகியுள்ள நோய்களில் ஒன்று. அடினோசின் டியமினேஸ் என்பது உடல் செல்கள் உருவாக்குகிற ஒரு நொதி. அது பற்றாக்குறையாக இருந்தால் உடலிலுள்ள எல்லா செல்களுமே பிழையுடையவை எனப் பொருளாகும். அந்த நோயுள்ளவரின் எலும்பு மச்சை நலமான ரத்த வெள்ளணுக்களை உற்பத்தி செய்யாது. ரத்த வெள்ளணுக்கள் உடலைத் தாக்கும் நுண்ணுயிரிகளைக் கொன்று நோய் வராமல் தடுக்கிறவை. எனவே நோயாளி சரியான சிகிச்சை பெறாவிட்டால், நோய்களால் தாக்குண்டு மரிப்பார். அவருடைய எலும்பு மச்சை முழுவதையும் கதிர் வீச்சுகளின் உதவியால் அழித்து விட்டு, நெருங்கிய உறவினரின் எலும்பு மச்சைகளில் பொருத்தமானதாகத் தேர்ந்தெடுத்து, அதை நோயாளியின் உடலுக்குள் செலுத்திவிடுவதே இதற்கான இப்போதைய சிகிச்சை முறை.

பிழையுள்ள செல்களை அறுவையின்றிச் சென்றடைய முடியுமானால், அவற்றை வெளியிலெ டுக்கவோ, கதிர் வீசி அழிக்கவோ வேண்டியிராது. தக்க வேதிகளைச் செலுத்துவதன் மூலம் அவற்றில் மரபி மாற்றத்தை உண்டாக்கி நோயைத் தீர்க்கலாம்.

மூன்றாவதான முறையில் புதிய மரபிகள் எல்லா செல்களுக்குள்ளும் நுழைகிற வகையில் உட்செலுத்தப் பட்டாலும் அவற்றின் ஆளுகை உறுப்புகள்

மாற்றியமைக்கப்பட்டுப் பிழையான செல்களுக்குள் நுழைந்த மரபிகள் மட்டுமே செயல்படுமாறு செய்யப்படுகிறது. மெலனோமா என்ற தோல் புற்று நோயைத் தீர்க்க இந்த உத்தி உதவக்கூடும்.

இந்தியாவில் ஆய்வுநிலை

மரபியல் மாற்றத் தொழில்நுட்பம் இந்தியாவுக்குப் புதியது அன்று. சிறப்பான பண்புகள் கொண்ட தாவரங்களின் வித்துகளைச் சேகரித்துப் பயிரிடுவதன் மூலம் விளைச்சலைப் பெருக்குவது, உயர்சாதி ஆண் விலங்குகளைப் பெண்விலங்குகளுடன் கூடவைத்துத் தரம் உயர்ந்த கால் நடைகளை உருவாக்குவது போன்ற உயிரித் தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகள் பல ஆண்டுகளாகவே நடைபெற்று வருகின்றன. புராணங்களில் குடங்களிலிட்டு வளர்க்கப் பட்ட கருக்களைப் பற்றி வரும் செய்திகளில் இன்றைய ஆய்வுக் குழல் கருவளர்ப்பின் சாயல் தென்படுகிறது. ரிஷிகர்ப்பம் என்ற செல் கலவியில்லா இனப்பெருக்க முறை புழக்கத்திலிருந்ததைக் காட்டுகிறது. அனுமன், ஜராசந்தன், துரியோதனாதியர், விநாயகர், கார்த்திகேயன் போன்ற புராணக் கதை மாந்தரின் பிறப்பு முறையில் காணப்படுகிற விந்தைகள், அவை உண்மையா கற்பனையா? என்ற ஐயப்பாட்டை உண்டாக்கும் வகையில் இன்றைய மரபு தொழில் நுட்பக் கருத்துகளை உள்ளடக்கியுள்ளன.

ஆயினும் இன்றைய மதிப்பீட்டில் ஓர் அறிவியல் துறை என்று ஏற்கத்தக்க உயிரியல் தொழில் நுட்பம் கடந்த இருபது ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தான் உருவெடுத்தது எனலாம். அதில் மரபி சார்ந்தது, மரபி சாராதது என இரு வகைகள் உண்டு. முழுச் செல்கள், திசுக்கள், தனி விலங்குகள் அல்லது தாவரங்களை வைத்துச் செய்யப்படுவது மரபி சாரா உயிரித் தொழில் நுட்பம். இதற்கு ஆழ்ந்த உயிரியல் அறிவு தேவையில்லை. சாதாரண உழவன் கூடத் திசு வளர்ப்பு முறைகளைக் கையாண்டு புதிய பயிர்வகைகளை உருவாக்க முடிகிறது. இதன் காரணமாகவே இந்தியாவில் பயிர்க் திசுவளர்ப்பு முறைகள் பெருமளவுக்குப் பரவியுள்ளன. இருபதுக்கும் மேற்பட்ட நிறுவனங்கள் இத் துறையில் முதலீடு செய்து செயல்பட்டு வருகின்றன. அதே போலக் கலப்பின விதைகளை உற்பத்தி செய்து பசுமைப் புரட்சியை ஏற்படுத்துவதில் இந்திய வல்லுநர்கள் பெரும் வெற்றியீட்டியிருக்கிறார்கள். இஃது இந்திய உழவர்களுக்குப் பெரும் நன்மையளித்துள்ளது.

நுண்ணுயிரி நொதிப்பு என்ற துறையும் இந்தியாவில் நன்கு வேரூன்றியுள்ளது. மருந்து உற்பத்தி நிறுவனங்கள் இதில் முதன்மையான பணியாற்றி வருகின்றன. குறிப்பிட்ட வேதிகளை உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிரிகளைத் தக்க வளர் ஊடகங்களில் வளர்த்து அந்த வேதிகளைப் பிரித்தெடுத்து மருந்துகளைத் தயாரிப்பதே அவற்றின் நோக்கம். இதுவரை வழக்கமான, பழக்கமான நுண்ணுயிரிகளே இதற்குப் பயன்பட்டு வருகின்றன. நுண்ணுயிரிகளில் மரபி மாற்றம் செய்து அவற்றின் உற்பத்தித்திறனை மிகுதிப் படுத்துவது அல்லது வேறு வகையான வேதிகளை உற்பத்தி செய்ய வைப்பது போன்ற உத்திகள் இன்னமும் இங்குப் புழக்கத்துக்கு வரவில்லை. அடுத்து நோயெதிர்ப்பு வேதிகள் எனப்படும் கலப்பின எதிர்ப்புயிரிகளை (Hybridoma antibodies) உற்பத்தி செய்வதில் இந்திய நிறுவனங்கள் முனைந்துள்ளன. ஆயினும் விலங்குகளின் நோய்களுக்கான மருந்துகள் மட்டுமே இப்போது உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. மனிதர்களுக்கான மருந்துகள் இன்னமும் உற்பத்தி செய்யப்படவில்லை.

உயிர்த் தொழில் நுட்பப் படியான நோயறிதல் சாதனங்களின் உற்பத்தி இந்தியாவில் ஒரு குடிசைத் தொழிலாகவே ஆகிவிட்டது. கிட்டத்தட்ட எல்லாப் பெரிய நகரங்களிலும் குளுக்கோஸ் ஆய்வுப் பட்டைகள் முதல் கருவுற்றலைக் கண்டு பிடிக்கும் சாதனங்கள் வரையானவற்றை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகள் ஒன்றிரண்டாவது உள்ளன. பல்கலைக்கழகப் பேராசிரியர்களும் ஆய்வக அறிவியலார்களும் இத் துறையில் ஈடுபடுவது கூடி வருகிறது.

மரபிச் சார்ந்த உயிரித் தொழில்நுட்பம் பல இந்திய நிறுவனங்களில் கையாளப்பட்டு வருகிறது. ஆறு ஆண்டுகளுக்கு முன் ஐதராபாதிலுள்ள நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் லால் ஜி சிங் ஒரு பொது டிஎன்ஏ ஆய்வுக் கருவியை உருவாக்கினார். அது டிஎன்ஏ அடையாளம் காணலில் பேருதவி செய்யும். குழந்தை யாருக்குப் பிறந்தது என்ற கேள்வி எழும் வழக்குகள், குருதி, விந்து ஆகியவற்றைச் சோதித்துக் குற்றவாளிகளைப் பிடித்தல் போன்றவற்றில் அது உதவும். இரண்டு நபர்களின் கைரேகைகள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. அதே போல இரண்டு நபர்களின் டிஎன்ஏக்களிலும் நுண்ணிய வேறுபாடுகள் உண்டு. இதை வைத்து ஆளை அடையாளம் காணமுடியும். இது மட்டுமன்றிப் பட்டுப் புழுக்களின் இனங்களையும், பரம்பரைகளையும் கண்டு பிடித்தல், அந்துகள், நுண்ணுயிரிகள் போன்றவற்றை வகைப்படுத்தல், வேளாண்மை மற்றும் தாவரவியல் ஆய்வுகள் ஆகியவற்றிலும் அது பயன்படும். மேலை நாடுகளில் புழக்கத்திலுள்ள ஆய்வுக்கருவிகளைவிட லால்ஜி சிங்கின் கருவி மேலான தாயும், சிக்கனமானதாயும் உள்ளது.

ஒரு மரபியை ஒரு புதிய செல்லுக்குள் புகுத்திய பின் அந்த மரபி நன்கு செயல்பட்டுப் புதிய செல்லின் புரத உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள வேண்டும். அத்துடன் செல்லின் உற்பத்தித்திறனை வேண்டும்போது கூட்டவும் குறைக்கவும் வெப்பநிலையை உயர்த்துதல், வளர் ஊடகத்தின் அமிலத் தன்மையைக் கூட்டல், அதன் உப்புச் செறிவை மாற்றுதல் போன்ற நடவடிக்கைகளை எடுக்க முடிய வேண்டும். இத்தகைய தன்மைகள் கொண்ட வளர் ஊடக அமைப்புகளை ஐதராபாத் நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகத்தைச் சேர்ந்த கௌரி சங்கர் உருவாக்கியுள்ளார். வளர் ஊடகத்தின் செயல் திறனைக் கூட்டவும் குறைக்கவும் கூடிய வேறு உத்திகளைக் கண்டு பிடிப்பதில் பெங்களூரிலும், புதுதில்லியிலும் உள்ள ஆய்வர்கள் முனைந்திருக்கிறார்கள்.

ஓரின இன உயிரியின் செல்லுக்குள் வேறு ஓர் இன உயிரியின் மரபியைப் பதித்தல் என்பது உயிரித் தொழில் நுட்பத்தில் ஒரு பெரும் புரட்சியாகும். அதன் மூலம் பல புதிய மருத்துவச் சாதனைகளையும், வர்த்தகச் சாதனைகளையும் நிகழ்த்தும் வாய்ப்புகள் பெருகியுள்ளன. மனிதனின் ரத்தத்தை உறைய வைக்கும் வேதியை உற்பத்தி செய்யத் தூண்டும் மனித மரபியை ஓர் ஆட்டின் செல்லுக்குள் பதிப்பதில் இங்கிலாந்திலுள்ள ஒரு நிறுவனம் வெற்றிபெற்றுள்ளது. அந்த ஆட்டின் பாலில் அந்த வேதி கணிசமாக நிறைந்துள்ளது. ரத்தம் உறையா நோயுள்ள மனிதர்களுக்கு அந்தப் பால் மருந்தாகும். இதே போல டிரிப்சின் எதிர்ப்புப் புரதத்திற்கான மரபி ஆடுகளின் செல்களில் பதிக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த ஆடுகளின் பால் மனிதர்களுக்கு வரும் எம்பிசிமா (Emphysema) என்ற நிசுவீக்க நோய்க்கு மருந்தாகும்.

டெல்லி ஜவகர்லால் நேரு பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த அசிஷ்தத், தேசிய நோயெதிர்ப்பு ஆய்வகத்தைச் சேர்ந்த தல்வார், பம்பாய் புற்றுநோய் ஆய்வுக் கழகத்தின் எம்.ஜி.தேவ். ஆகியோரின் ஆய்வுக்குழுக்கள் ஓரினத் தாவரத்தின் மரபிகளை வேறு இனத்தாவர செல்களுக்குள் பதித்துக் குறிப்பிட்ட நோய்களைத் தீர்க்க உதவும் புரதங்களையும், நோய்த்தடுப்பு வேதிகளையும் உற்பத்தி செய்யும் முறைகளை உருவாக்கியுள்ளனர். பெங்களூரிலுள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்திலும் அஸ்ட்ரா ஆய்வு மையத்திலும் இதே போன்ற ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. உயிரித் தொழில்நுட்பத்தில் சாதனை வாய்ப்புகளுக்கு எல்லையேயில்லை. மரபி சார்ந்த உயிரித் தொழில் நுட்ப ஆய்வுகள் மேலை நாடுகளில் உள்ள அளவுக்கு இந்தியாவில் முன்னேற வில்லை. தொழில் துறையினருக்குப் பயனளிப்ப தாயுமில்லை. ஆனால் மேலைநாடுகளிலுள்ள இத்தகைய ஆய்வகங்களில் பல இந்தியர்கள் பணிபுரிவது மகிழ்வூட்டும் செய்தி.

சென்னை அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தின் உயிரித் தொழில் நுட்ப மையம் நுண்ணுயிரிகளின் நொதிப்பு மூலம் பயிரிப்பீடைக் கொல்லிகளைத் தயாரித்து வருகிறது. சண்டிகரிலுள்ள நுண்ணுயிரித் தொழில் நுட்பக் கழகம் ஈயீஸ்ட்டுகளில் மரபி மாற்றம் செய்து ஆல்கஹால் உற்பத்தியைப் பெருக்கும் வழியைக் கண்டு பிடித்துள்ளது. மக்டவல் நிறுவனம் அதற்கான உரிமையை விலைக்கு வாங்கியிருக்கிறது. காச நோயைத் தீர்க்கும் ரிபாமைசின், ரத்தக் கட்டிகளைக் கரைக்கும் ஸ்டிரெப்டோகைனேஸ், பிளாஸ்மினோஜன் செயலூக்கி ஆகிய மருந்துகளின் உற்பத்தியைப் பெருக்கும் உயிரித் தொழில்நுட்ப உத்திகள் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. சிறுநீரிலிருந்து யுரோகினேஸ் என்ற ரத்தக் கட்டிக் கரைப்பு வேதியை அதிக அளவில் பிரித்தெடுக்க உதவும் நுண்ணுயிரி முறைகள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. செபாலாஸ் போரின் என்ற மருந்தை உருவாக்க உதவும் நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

கண்டிகர் நுண்ணுயிர்த் தொழில்நுட்பக் கழகம் மண்ணிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் உதவியால் எண்ணெய் வளத்தைக் கண்டறியும் வழிமுறையையும் உருவாக்கியுள்ளது. அதற்கு அரசின் எண்ணெய் மற்றும் நிலவாயு நிறுவனம் ஒத்துழைத்திருக்கிறது.

இத்தகைய ஆய்வுகளுக்கு அரசின் உயிரித் தொழில் நுட்பத் துறையும், அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆய்வுக் குழுமமும் (CSIR) உதவி வருகின்றன.

படம் *(1)* மனித செல்களிலுள்ள *23* ஜதை குரோமசோம்களையும் அவற்றிலுள்ள மரபிகளையும் காட்டுகிறது எந்த மரபியில் பிழையிருந்தால் என்ன நோய் வரும் என்பதைப் பின்வரும் பட்டியலில் காணலாம்.

அ. காச்சர் நோய் (Gaucher's idisease) நொதிகளின் பற்றாக்குறையினால் ஏற்படுவது

ஆ. மலக்குடல் புற்றுநோய் (Colon cancer)

இ. விழித்திரைச் சிதைவு (Retinitis Pigmentosa)

ஈ. ஹன்டிங்டன் நோய் (Huntington's disease) நரம்புச் சிதைவு நோய், *40* வயதுக்குமேல் வருவது.

உ. மலக்குடல் திசுக்கட்டி (Familial polyposis of the colon) மலக்குடலில் கட்டிகள் தோன்றி புற்றுக் கட்டிகளாக மாறும்.

ஊ. மிகை இரும்பு உட்கவர்வு நோய் (Hemachromatosis)

எ. மூளை மற்றும் தண்டுவட நரம்புச் சிதைவு (Spinocerebellar ataxia) மூளையிலும் தண்டு வடத்திலுமுள்ள நரம்புகள் சிதைந்து தசையியக்கம் பாதிக்கப்படும்.

ஏ. சவ்வுப்பை இழையாக்கம் (Cystic fibrosis) நுரையீரலில் கோழை நிரம்பி மூச்சுத்திணறல் ஏற்படும்.

ஐ. குருக்தெலும்புகளும், எலும்புகளும் சிதைவது (Multiple exostoses).

ஒ. தோல் புற்றுநோய் (Malignant melanoma)

ஓ. நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் கட்டிகள் தோன்றுதல் (Multiple endocrine neoplasia, Type 2)

ஔ. செல் பிறையாக்கம் (Sicklecell anemia) குருதியிலுள்ள சிவப்பணுக்கள் பிறை வடிவுக்குச் சுருங்கி ரத்தக்குழல்களை அடைத்து விடுதல்

க. வளர்சிதை மாற்றப் பிழை (Phenylketonuria) பிறவியிலேயே வளர்சிதை மாற்றச் செயலில் பிழையிருப்பதால் மூளை வளர்ச்சி தடைபடுதல்.

ங. விழித்திரைத் திசுக்கட்டி (Retinoblastoma)

ச. அல்ஷீமர் நோய் (Alzheimer's Disease) நரம்புகள் சிதைந்து இளவயதிலேயே நினைவாற்றல் சிதைவது.

ஞ. டாய் சாக்ஸ் நோய் (Tay aschs Disease) கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றச் செயலில் குறைபாடு காரணமாக சாவு ஏற்படுத்தும் மரபு வழி நோய்.

ட. சிறுநீரகச் சவ்வு வீக்கம் (Polycystic Kidney Disease)

ண. முலைப் புற்றுநோய் .

த. அமைநோய் டோசியா (Amyloidosia) திசுக்களில் கறையாப் புரதங்கள் தேங்குதல்

ந. கொலஸ்டிரால் மகைநோய் (Familial Hyper Cholestero Lemia)

ப. தசைச் சிதைவு (Mytonic Dystrophy)

ம. ஏ.டி.ஏ. பற்றாக்குறை நோய்எதிர்ப்புத்திறன் குலைவு

ய. லூகெரிக் நோய் (Lou Gehrig's Disease) சாவ ஏற்படுத்துகிற நரம்பு நோய்

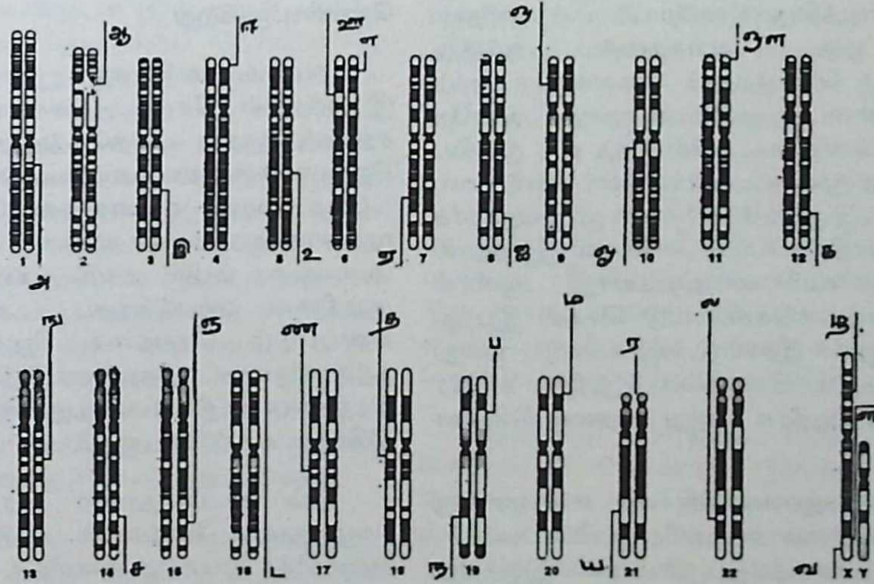
ர. டவுன் நோய் (Downs Syndrome)

ல. மூளை திசுக்கட்டி (Nemro Fibro Matosis, Type 2) மூளையைச் சற்றியுள்ள திசுக்களிலும் காதின் கேட்டுநரம்புகளிலும் புற்றுக் கட்டிகள் தோன்றுதல்

வ. குறுதி உறையாக் கோளாறு (Haemaphilia)

ழ. தசைச் சிதைவு (Muscular Dystrophy)

ள. ALD எனும் நரம்பு நோய்



செயலிழந்த சிறுநீரகங்களை உயிர்ப்பிப்பது - ஓர் ஆய்வு

மரு. சௌந்தரராஜன்

தன் கண்ணை அறுத்து எடுத்து சிவனுக்குப் பொருத்திய கண்ணப்பன் கதையை தமிழ் இலக்கியத்திலே படித்திருக்கின்றோம். மனிதன் உடம்பிலிருந்து ஒரு அங்கத்தை எடுத்து இன்னொருவருக்குப் பொருத்தும் கலைக்கு - அந்த சிந்தனைக்கு - பண்டைத் தமிழ் வரலாறு அன்றே வித்திட்டிருக்கிறது. மனித உடம்பில் எந்த ஒரு முக்கிய அவயவமும் அதாவது மூளை மண்டலமோ, கல்லீரலோ, நுரையீரலோ, இருதயமோ முழுவதுமாக நோய்வாய்ப்பட்டு பாதிக்கப்பட்டு - செயல் இழந்தால் மனிதன் நீண்ட நாள் உயிர் வாழமுடியாது. ஆனால் சிறுநீரகங்கள் மட்டும் பாதிக்கப்பட்டு செயல் இழந்து விட்டால் உயிர் பிழைக்க இரண்டு வழி உண்டு. ஒன்று டயலைசிஸ் எனப்படும் செயற்கை சிறுநீரக யந்திர சிகிச்சை, மற்றொன்று சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை ஆகும்.

சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை என்பது ஒரு காலத்தில் மிகவும் அபூர்வமாக - அரிதாக பேசப்பட்ட - செய்யப்பட்ட ஒன்றாக நமது நாட்டில் இருந்தது. ஆனால் தற்சமயம் - நவீன சிறுநீரக மருத்துவ சிகிச்சை முறையில் எந்த ஒரு சாதாரண அறுவை சிகிச்சைக்கும் இணையாக ஒப்பிடும் அளவிற்கு மிகவும் சிறப்பாக வெற்றிகரமாக நம் நாட்டில் பல இடங்களில் நடந்து கொண்டிருக்கிறது.

நம் உடம்பிலுள்ள இரண்டு சிறுநீரகங்களும் இரத்தத்தில் சேரும் அசுத்தங்களை - கழிவுகளை ரத்தத்திலிருந்து பிரித்தெடுத்து வெளியேற்றுகின்றன. சிறுநீரகங்கள் நோய்வாய்ப்பட்டு செயல் இழக்கும்போது - இந்த வேலை சரியாக நடைபெறுவதில்லை. சிறுநீர் மூலமாக அசுத்தங்கள் எல்லாம் வெளியேற்றப்படாததால் அவை உடம்பில் தங்கி உயிருக்கே ஆபத்து வரும் சூழ்நிலை ஏற்படுகிறது. அப்போது டயாலிசிஸ் எனப்படும் செயற்கை சிறுநீரக யந்திரம் மூலம் தற்காலிகமாக ரத்தத்தைச் சுத்தப்படுத்தலாம். பிறகு நிரந்தரமான தீர்வு என்பது சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை மட்டுமே ஆகும்.

நம் உடம்பிலுள்ள இரண்டு சிறுநீரகங்களும் முழுவதுமாக நோய்வாய்ப்பட்டு வெறும் மருந்துகளால் குணமாக்க முடியாத அளவிற்கு நிலையாக - நிரந்தரமாக பாதிக்கப்பட்டால்தான் மாற்று சிறுநீரக அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படும்.

பெரும்பாலான சிறுநீரக நோய்களை முறையான மருத்துவ சிகிச்சை மூலம் குணப்படுத்தலாம் அல்லது கட்டுப்படுத்தலாம். சிறுநீரக நோய்களை அலட்சியம் செய்துவிட்டு (ஆரம்ப காலத்தில்) முறையான சிகிச்சை செய்து கொள்ளாமல் விட்டுவிட்டால்தான் - அந்த நோய் பரவி - பெரும்பாலும் அறுவை சிகிச்சை செய்து சிறுநீரகம் மாற்ற வேண்டிய நிலை வருகிறது.

சிறுநீரக அறுவை சிகிச்சை செய்ய வேண்டிய அளவுக்கு பாதிப்பு யார் யாருக்கு வரலாம்?

சர்க்கரை வியாதிக்கும், ரத்தக் கொதிப்புக்கும் சரியானபடி சிகிச்சை செய்து கொள்ளாதவர்களுக்கு வரலாம் - சிறுவயதில் உப்பு நீர் வியாதி வந்தவர்கள் - அடிக்கடி சிறுநீர் கிருமிகளால் தாக்கப்படுபவர்கள் இவர்களுக்கு சிறுநீரகச் செயலிழப்பு வரலாம். சிறுநீரில் கல்லடைப்பு போன்ற எந்த ஒரு அடைப்பும் அடிக்கடி வருபவர்களுக்கும் - சிறுநீரகத்தில் சிறுநீர் பாதையில் - சிறுநீர் பையில் - சிறுநீர் துவாரத்தில் - இவற்றில் பிறவிக் கோளாறுகள் உள்ளவர்களுக்கும் சிறுநீரகச் செயலிழப்பு வரலாம். இது பெரும்பாலும் சிறு குழந்தைகளுக்கும், இளம் வயதினருக்கும் வரும். பஸ்பங்கள், லேகியங்கள், போன்ற நாட்டு வைத்திய முறைகளாலும் சில சமயம் சிறுநீரகங்கள் தாக்கப்படலாம். ஆனால் பலருக்கு இதுவரை சொன்ன காரணங்கள் எதுவுமே இல்லாமல் தானாகவே பாதிப்பு வரலாம்.

சிறுநீர்க மாற்று அறுவை சிகிச்சையில் இரண்டு வகை உண்டு. ஒன்று, உயிருடன் இருப்பவரிடமிருந்து சிறுநீரகத்தை எடுத்து அடுத்தவருக்குப் (நோயாளிக்கு) பொருத்துவது. மற்றொன்று இறந்துபோன உடலில் இருந்து சிறுநீரகத்தை எடுத்து நோயாளிக்குப் பொருத்துவது. உதாரணமாக சாலை விபத்துக்களில் சிக்கி இறந்து போனவர்களது உடலிலிருந்து இறந்த சிலமணி நேரங்களில் சிறுநீரகத்தை எடுத்து அதை சுத்தம் செய்து சிறுநீரகத்தை உயிருடன் பாதுகாக்கும் இயந்திரத்தில் இரண்டுநாள் வரை உயிருடன் பத்திரமாக வைத்திருந்து அந்த குறிப்பிட்ட ரத்தவகை சிறுநீரகம் தேவைப்படும் நோயாளிக்கு தேவைப்பட்டால் விமானத்தில் அனுப்பி வெளிநாடுகளில் அறுவை சிகிச்சை செய்கிறார்கள். ஆனால் நம் நாட்டில் தற்சமயம் உயிருடன் இருப்பவரிடம் மட்டுமே சிறுநீரகம் அகற்றப்பட்டு, பிறகு பிறருக்குப் பொருத்தப்படுகிறது.

சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை எந்த வயதிலும் செய்து கொள்ளலாம். 6 மாதக் குழந்தை முதல் 80-90 வயதில் கூட இத்தகைய சிகிச்சை வெளிநாடுகளில் நடைபெறுகிறது. ஆனால், நம்நாட்டில் பெரும்பாலும் 10 வயதிற்கு மேற்பட்ட குழந்தைகளுக்கும், இளைஞர்களுக்கும் 70 வயதிற்குட்பட்ட முதியோருக்கும் மட்டுமே செய்யப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நோயாளிக்கு யார் வேண்டுமானாலும் சிறுநீரகத்தை தானம் செய்யமுடியாது. நோயாளியின் குறிப்பிட்ட ரத்த வகைக்கு பொருத்தமானவர்கள் - அதே ரத்தப் பிரிவை சார்ந்தவர்கள் மட்டுமே சிறுநீரக தானம் செய்ய முடியும். அதுவும் குறிப்பாக ரத்தப் பிரிவை சார்ந்தவர்கள் மட்டுமே சிறுநீரக தானம் செய்ய முடியும். அதுவும் குறிப்பாக ரத்த பந்த உறவினர்கள் - அதாவது நோயாளியின் அண்ணன், அக்கா, தங்கை, தம்பி, அம்மா, அப்பா, மகன் அல்லது மகள் போன்ற உறவினர்கள்தான் மிகப் பொருத்தமானவர்கள். கணவனுக்கு மனைவியோ, மனைவிக்குக் கணவனோ சிறுநீரக தானம் அளிக்க முடியாது. வயதில் பெரியவர்களுக்குக் குழந்தைகள் கூட சிறுநீரகம் அளிக்கலாம். அதேபோல் குழந்தைகளுக்குப் பெரியவர்களின் சிறுநீரகத்தை எடுத்துப் பொருத்தலாம்.

சிறுநீரக தானம் செய்பவருக்கு தானம் அளிப்பதால் எந்தவித குறைபாடும் - நோயும் - ஆபத்தும் நிச்சயம் வராது என்பது உறுதியாக சொல்லலாம். ஒரு மனிதன் உயிர்வாழ ஒரு சிறுநீரகம் மட்டுமே போதும். எனவேதான் மனித உடலில் - ஒரு மூளை - ஒரு இதயமும் - ஒரு கல்லீரல் - கணையம் என்று படைத்த இறைவன் - நாம் அடுத்தவருக்கும் தேவைப்படும் நேரத்தில் கொடுத்து உதவ வேண்டும் என்பதற்காகவோ, என்னவோ இரண்டு சிறுநீரகங்களைப் படைத்துள்ளார். சிறுநீரக தானமே சிறந்த தானம். பணம் கொடுத்து அடுத்தவர்களிடம் வாங்கி சிறுநீரகத்தைப் பொருத்துவதைவிட உறவினர்கள் தாமாகவே முன்வந்து தானம் செய்வதுதான் சிறந்தது.

ரத்த பந்துக்கள் இல்லாத நோயாளிக்கு - நண்பர்களோ அடுத்தவர்களோ - அதே ரத்தப் பிரிவை சார்ந்திருந்தால் சிறுநீரக தானம் செய்யலாம். உறவினர் அல்லாத பிறரிடம் எடுத்து சிறுநீரகம் பொருத்தினால் சில சமயம் அறுவை சிகிச்சைக்குப் பின் விளைவுகள் கடுமையாக இருக்கும். அதற்கு விலையுயர்ந்த மருந்துகள் வெளிநாடுகளில் இருந்து தருவிக்கப்பட வேண்டி வரும்.

ஒருமுறை பொருத்திய சிறுநீரகம் சரியாக வேலை செய்யாமல் போனால் இரண்டாவது முறையும் . தேவைப்பட்டால் மூன்றாவது முறைகூட அறுவை சிகிச்சை செய்து கொள்ளலாம். (சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை செய்து கொண்டவர்கள் சாதாரண மக்களைப்போல் எல்லா வேலையும் செய்யலாம்.) 15-20

ஆண்டு வாழலாம். ஆனால் வாழ்நாள் முழுவதும் தினசரி மருந்து சாப்பிட வேண்டும்.

பாரதப் பிரதமர் அவர்களும், தமிழக முதல்வர் அவர்களும் சிறுநீரக அறுவை சிகிச்சை செய்து கொள்ளும் நோயாளிக்கு ரூ. 50,000/- வரை பொருளாதார உதவி செய்து வருகிறார்கள். அறுவை சிகிச்சைக்குப் பின் தேவைப்படும் விலையுயர்ந்த மருந்துகளை தமிழகத்தில் முக்கிய மருத்துவ மனைகளில் இலவசமாக வழங்குகிறார்கள்.



சிறுநீர்க்கல் நோய் - ஓர் ஆய்வு

மரு. ந. கிருஷ்ணமூர்த்தி

மனித உடலில் சிறுநீர்ப்பாதையில் கற்கள் தோன்றுவது ஆதிமனிதன் காலத்திலிருந்தே இருந்திருக்கக் கூடும். 7000 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டவை எனக் கருதப்படும் எகிப்திய மம்மிகளில் சிறுநீர்ப்பையின் இருப்பிடமான இடுப்பெலும்புப் பகுதியில் கற்கள் காணப்பட்டிருக்கின்றன. ஈராயிரம் ஆண்டுகளுக்கும் முன்னே இருந்ததாக அறியப்படும் மருத்துவத்தின் தந்தை எனப்படும் ஹிப்போகிராடிசு, சிறுநீர்க்கற்களுக்கான அறுவை சிகிச்சையை அதற்கென தேர்ச்சி பெற்றவர்களே செய்ய வேண்டும் என வலியுறுத்துயுள்ளார்.

மருந்துகளால் கற்களைக் கரைக்கும் முயற்சியும் பல நூற்றாண்டுகளாக நடந்து வருகிறது. ஆனால் கடந்த 20 ஆண்டுகளில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களில். அறுவை சிகிச்சையில்லாமலே. கருவிகளை சிறுநீர்ப்பாதையினுட் செலுத்தி, கற்களை வெளியெடுப்பதும் கல் நொறுக்கிக் கருவிகளின் மூலம் அதிர்வலைகளை உடலினுள் செலுத்தி சிறுநீர்க் கற்களைத் தூளாக்கிக் கரைத்து வெளியேற்றுவதும் பெருமளவில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

கற்கள் சிறுநீர்ப்பாதையில் ஏன் தோன்றுகின்றன? பல்வேறு காரணங்கள் சொல்லப்பட்டாலும், சரியான காரணம் முழுவதுமாக அறியப்படவில்லை என்றே கூறலாம். "கண்டவர் விண்டிலர். விண்டவர் கண்டிலர்" எனக் கடவுளைப் பற்றி கூறப்படுவதைப் போல.

உண்ணும் உணவிலுள்ள கால்சியம், மற்றும் மக்னீசியம் ஆகியவற்றின் ஆக்சலேட், பாஸ்பேட் மற்றும் சிட்ரேட் உப்புகளும், மற்றும் யூரேட், சிஸ்டின் ஆகியவையும் அளவுக்கு அதிகமாகும் போது, மிகுதிரள்வுக் கொள்கை (SUPER SATURATION) யின்படி உப்புகள் படிவங்களாகி (CRYSTALLISATION) படிவங்கள் ஒன்று திரண்டு கற்கள் உருவாகின்றன.

அவ்வாறெனில் ஒரே மாதிரி உணவைச் சாப்பிட்டு ஒரே மாதிரி சூழலில் வாழ்பவர்களில் ஒருவருக்குச் சிறுநீரில் கற்கள் தோன்றுவதும் மற்றவர்களுக்கு தோன்றாமலிருப்பதும் ஏன்? கல் தோன்றுவோரில் நாலில் ஒருவருக்குக் குடும்பப் பரம்பரையில் சிறுநீர்க்கல் நோய் இருந்ததென அறியப்பட்டிருக்கிறது.

கற்கள் தோன்றுவோரின் உடலில் உப்புகளின் மிகுதிரள் நிலையில் படிகமாவதைத் தடுக்கும் தடுப்பான்கள் (INHIBITORS) ஆகச் செயல்படும்.

பைரோபாஸ்பேட், போன்றவை தேவையான அளவில் இல்லாததே காரணம் என நம்பப்படுகிறது.

சிறுநீர்க்கல், மிகச்சிறு துகள் அளவில் ஆரம்பித்து, மிகப் பெருமளவு ஒரு பிறந்த குழந்தையின் தலையளவு கூட வளரக்கூடும். மிகப் பெரிய கற்கள் கூட, வெளிப்பரப்பு முட்களைப் போன்று அமைந்திருந்தால், அவை சிறுநீர்ப்பாதையின் உள்வரிப்படலமான சவ்வுப்படலத்தில் (MUCOUS MEMBRANE) உராய்ந்து சிறுநீரில் இரத்தம் வெளியாகக் கூடும். கண்ணுக்குத் தெரியும் அளவில் சிறுநீர் இரத்த சிவப்பாக இருக்கக் கூடும் அல்லது சிறுநீரை நுண்ணோக்கிப் பரிசோதனை செய்யும்போது, இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் மிகுதியாகக் காணப்படக்கூடும். வயிற்று வலியோடு இவ்வறிகுறியும் இருந்தால் அவ்வலிக்குக் காரணம் சிறுநீர்க்கல் என அறிவது எளிதாகும்.

மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க கல்நோயின் அறிகுறி வயிற்று வலியாகும். சிறுநீர்ப்பாதையில் கல் எங்குள்ளது எனப் பொறுத்து வலியின் தன்மை மாறுபடக்கூடும்.

சிறுநீரக வட்டிலில் (RENAL PELVIS) கல் இருந்தால், கீழ்முதுகின் வெளிப்புறத்தில் சிறுநீரகக் கோணத்தில் (RENAL ANGLE) மெதுவான வலி அவ்வப்போது வந்து, தானாகவோ, மருந்துகளினாலோ மறைந்து விடும். கல்லினால் ஏற்படும் அடைப்பு காரணமாக சிறுநீரக வட்டில் வீங்குவதால் இவ்வலி ஏற்படுகிறது.

சிறுநீர்க் குழாயில் கல் இருந்து, கீழ் செல்ல முயற்சிக்கும் போது, வலி தீவிரமான (COLICKY PAIN) குலை வலியாகத் தோன்றுகிறது. குழாயின் மேல் பகுதியில் கல் இருந்தால், சிறுநீரகக் கோணத்தில் (அல்லையில்) குலை வலி தோன்றுகிறது. நுடுப்பகுதியில் இருக்கும் போது தொப்புளிலும் கீழ்ப்பகுதியில் இருக்கும் போது அரைக்கும் பரவுகிறது. சிறுநீர்க் குழாய் சிறுநீர்ப்பையுடன் சேருமிடத்தில் கல் இருந்தால் அடிவயிற்று வலியும் அவசரமாக சிறுநீர் போகவேண்டுமென்ற உணர்வும் தோன்றும். இவ்வலி, பிரசவ வலியைப் போல மிகவும் கடுமையானதாக இருக்கக் கூடும்.

சிறுநீர்ப் பையில் கல் இருக்கும் போது மெதுவான அடிவயிற்று வலி தோன்றுகிறது. நீர்ப்பையின் கருத்தில் கல் அடைந்து, அவ்வப்போது நீரடைப்பை ஏற்படுத்தி, ஆண்களில், குறியின் நுனியில் வலி உணரப்படுகிறது.

சிறுநீர்த் தாரைக்குள் கல் இருக்கும்போதும், ஆண்களில், குறியின் நுனியில் வலி தோன்றுகிறது.

கல் நோய் உடையவர்களுக்கு சிறுநீர்த் தொற்றும் (URINARY INFECTION) உடன் தோன்றக்கூடும். அல்லையில் வலி, காய்ச்சல் முதலியன ஏற்படக்கூடும். கீழ்நீர்ப்பாதையை தொற்று பாதிக்கும் போது, அடிக்கடியும், சிறுநீர் அவசரமாகவும், கழிக்க வேண்டுமென்ற உணர்வும், எரிச்சலும், அடிவயிற்று வலியும் தோன்றுகிறது. இவ்வறிகுறிகளால் ஆரம்ப நிலையிலேயே கல் நோயைக் கண்டறிந்து சிகிச்சை மேற்கொள்ள முடிகிறது.

சிறுநீர்க்கல் பாதையடைப்பை ஏற்படுத்தும் போது, சிறுநீரக நீர் வீக்கம் (HYDRO NEPHROSIS) உண்டாகி வயிற்றில் கட்டியாக உணரக்கூடும்.

அறிகுறி காட்டாத, நாட்பட்ட, இருபுற சிறுநீரகக் கற்கள் இருந்தால் அல்லது இருக்கின்ற தனியொரு சிறுநீரகத்தில் அடைப்புண்டாகும் போது, சிறுநீரின்மை (ANURIA) தோன்றக்கூடும்.

ஊடுகதிர்ப்படத்தில் தோன்றாத கற்களும், மீஒலித்தேடு படத்தில் (ULTRASOUND SCAN) தோன்றக்கூடும். அல்லது சிரையூடு சிறுநீர்த்தடவரைவின் மூலம் கண்டுபிடிக்க முடியும். வண்ண ஊடகம் (CONTRAST MEDIUM) செலுத்தி, பல மணி நேரங்களுக்கு சிறுநீர்ப்பாதை படத்தில் தோன்றாத நிலையில் *3, 6, 12, 24* மணி நேரம் கழித்தும் படங்களை எடுக்க வேண்டி நேரிடலாம். குறிப்பாக கதிர் ஊடாக் கற்களான யூரேட், சிஸ்டின், கற்களைத் தடவரைவின் மூலமே கண்டறிய முடியும். நோய் முற்றிய நிலையில். யூரியா மிகை இரத்த நோயாளிகளில், ஊடுகதிர் வண்ண வரைவு தவிர்க்கப்பட வேண்டியிருப்பவர்களில், மீஒலித்தேடு படம் அல்லது கணினித்ணிதடு படம் (C.T. SCAN) மூலமே நோய் அறிய வேண்டும்.

சிகிச்சை :

1. காத்திருத்தல் :

சிறுநீர்க்குழாயின் கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படும் *4* மி.மீ அளவினும் சிறிய கற்கள் *90%* தானாகவே கீழறங்கி வெளியேறி விடுகின்றன. *6* மி.மீ அளவை விடப் பெரிய கற்களில் *20%* மட்டுமே அவ்வாறு வெளியேற முடிகிறது. நோயாளி செய்ய வேண்டிய் காரியம் ஏராளமாகத் தண்ணீர் குடிப்பதாகும். (3 முதல் 4 லிட்டர் அளவு). இதன் மூலம் சிறுநீர் நிறைய வெளியாகி. சிறுநீர்க்கல்லும் வெளியேறிவிடக்கூடும். வலி மகுதியாக இருப்பின் சுருக்கமுறி மருந்துகளை கொடுக்க வேண்டும். (ANTI SPASMODICS). ஒவ்வொரு வாரமும் ஊடுகதிர் படமெடுப்பதன் மூலம் கல்லிருக்குமிடத்தை கவனித்து வரவேண்டும். 4 - 6 வாரங்கள் வரை காத்திருந்து

பார்க்கலாம். கல் நகராமல் இருப்பின், சிரையூடு சிறுநீர்த்தட வரைவுப் படம் (INTRAVENOUS UROGRAM) எடுத்துப் பார்த்து, பாதையடைப்பு அறியப்படுமானால், அறுவை சிகிச்சை செய்து, கல்லை வெளியெடுக்க வேண்டும்.

சிறிய கல் ஒன்று நீரக இதழ் (RENAL CALYX) ஒன்றில் இருந்து நீரடைப்பு ஏதும் இல்லாதிருந்தால், அதனை விட்டுவிட்டு, ஆறு மாதத்திற்கு ஒரு முறை ஊடுகதிர்ப் படமெடுத்து, கல் அதே அளவில் உள்ளதா பெரியதாகிறதா என கவனித்து வந்து, அறுவை தேவையா என முடிவு செய்ய வேண்டும்.

2. அறுவை சிகிச்சை :

(அ) திறப்பறுவை :

பெரிய கற்கள் சிறுநீர்ப்பாதையில் அடைப்பு ஏற்படுத்தும் போது அறுவை சிகிச்சை மூலம் சிறுநீரகக் கல் அறுவை (NEPHROLITHOTOMY) மற்றும் சிறுநீர்க்குழாய்க்கல் அறுவை (URETEROLITHOTOMY) போன்ற அறுவை சிகிச்சை மூலம் கல்லை வெளியே எடுக்க வேண்டும். கல்லை முழுவதுமாக வெளியேற்றுவதோடு சிகிச்சை முடிந்து விடுவதில்லை. அத்தோடு, காரணமான நீர்ப்பாதை அடைப்பு ஏதும் இருப்பின் அதை சரி செய்தலும், சிறுநீர்த்தொற்று இருப்பின் அதற்கு சிகிச்சை அளித்தலும் அவசியமாகும்.

சிறுநீரகங்கள் பெருமளவு அல்லது முழுதாக பாதிக்கப்பட்டிருந்தால் சிறுநீரக நீக்கம் (NEPHRECTOMY) தேவைப்படும். பகுதி சிறுநீரகம் பழுது பட்டிருந்தால் பகுதி சிறுநீரக நீக்கம் (PARTIAL NEPHRECTOMY) செய்ய வேண்டும்.

ஆ தோல் துளைவழி வலி நொறுக்கல் :

அண்மையில் அறுவை சிகிச்சை முறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களில் இதுவும் அடங்கும். (PERCUTANEOUS LITHOTRIPSY)

தோல்வழித்துளை மூலம் சிறுநீரகத் துளையிட்டு, அத்துளை வழி சிறுநீரக உள்நோக்கிக் கருவியைச் செலுத்தி, கற்கள் சிறியதாய் இருப்பின் துளையூடு கருவி வழியே. கிடுக்கிகள் மூலம் கற்களை வெளியெடுக்க முடியும். கற்கள் பெரியதாய் இருப்பின் மீஒலிக்கல் நொறுக்கி (ULTRASOUND LITHOTRITE) அல்லது மின்-நீரழுத்தத் கல் நொறுக்கிக் கருவிகளை(ELECTRO HYDRAULIC LITHOTRITE) பயன்படுத்தி சிறு துண்டுகளாக கற்களை உடைத்து வெளியெடுக்கலாம்,

சிறுநீர்க்குழாயின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள கற்களை சிறுநீர்த்தாரையூடு. சிறுநீர்ப்பை வழி, சிறுநீர்க்குழாய் வலைக்கூடையை (URETERIC BASKET) உட்செலுத்தி அல்லது, சிறுநீர்க்குழாயுள் நோக்கி (URETEROSCOPE) யை உட்செலுத்தி பார்த்து அதற்கான கிடுக்கிகள் மூலம் குழாய்க் கற்களை வெளியெடுக்க முடியும்.

இ) அதிர்வலைக் கல் நொறுக்கல் : (SHOCK WAVE LITHOTRIPSY)

1980களின் ஆரம்பத்தில் செர்மனியில் இம்முறை முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது. சிறுநீரியல் துறையின் வரலாற்றில் கல்நோய்க்கான சிகிச்சையில் இது பெரும் புரட்சியாகும். இச்சிகிச்சை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆரம்ப காலங்களில் நோயாளியை நீர்ப்படுக்கையில் படுக்க வைத்து மயக்க மருந்து கொடுத்தே இந்த சிகிச்சையை மேற்கொள்ள முடிந்தது. ஆனால் அண்மைக் காலங்களில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட நவீன கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நீர்ப்படுக்கையோ, மயக்க மருந்தோ தேவையின்றி, சிறுநீர்ப்பாதையில் அடைப்பு இல்லாதவர்களில், கல் நொறுக்கிக் கருவி (LITHOTRYPTOR) யின் மூலம் அதிர்வலைகளை ஒருமுனைப்படுத்தி உட்செலுத்துவதன் மூலம், சிறுநீரகங்களுக்கோ, சூழவுள்ள திசுக்களுக்கோ வேறு எந்த உள்ளூறுப்புக்குமோ பாதிப்பு இல்லாத அளவில். கற்களை மட்டும் அதிர்வலைகள் தாக்கிப் பொடியாக்கி அவைசிறுநீரில் கரைந்து சிறுநீர்ப்பாதை வழியாகவே வெளியேற்ற முடிகிறது.

ஒரு நொடிக்கு ஒரு அதிர்வு என்ற அளவில் 2500 அதிர்வுகளுக்க மேற்படாமல் செலுத்தி கத்தியின்றி, இரத்தமின்றி நடத்தப்படும் இப்போரில் கற்களை வெற்றி கொள்ள முடிகிறது.

கற்கள் மிகப் பெரியவையாக, இருப்பின் தோல் வழித் துளையீடு மூலம் கற்களை சிறு துண்டுகளாக்கி பிறகு அதிர்வலை முறையை மேற்கொள்ள முடியும். இவ்விரு முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிறுநீர்க்கற்களில், 95 விழுக்காடு கற்களை வெளியேற்ற முடியும். 5 விழுக்காடு கற்களுக்கு மட்டுமே திறப்பறுவை தேவைப்படுகிறது. இம்முறை நிலைபெற்று விட்ட மேலைநாடுகளில், நம் தமிழ்நாட்டிலும் சென்னை, மதுரை, கோவை நகரங்களில் கல் நொறுக்கிக் கருவிகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

ஈ) மீள் கல் நோய் : (RECURRENT STONE DISEASE)

சில நோயாளிகளுக்க ஒரு முறை கல்லை வெளியே எடுத்த பின்பும் மீண்டும் மீண்டும் கல் உருவாகி தொல்லை கொடுக்கக் கூடும். சிறுநீர்ப்பாதையில் உள்ள கல்லை மட்டும் வெளியே எடுத்துவிட்டு, பாதை அடைப்பை சரி செய்யாவிட்டாலும் அல்லது சிறுநீர்த்தொற்றுக்கு முழுமையான சிகிச்சை அளித்து குணப்படுத்தாவிட்டாலும் கற்கள் திரும்பத் திரும்ப தோன்றக்கூடும். அளிக்கப்படாமல் இருந்தாலும் கற்கள் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றக்கூடும்.

கல் நோயாளிகள் ஒவ்வொருவரும் ஒரு நாளில் குறைந்தது 3 முதல் 4 லிட்டர் தண்ணீர் அருந்த வேண்டும். அதன் மூலம் குறைந்தது 2 லிட்டர் சிறுநீர் வெளியாக வேண்டும். மேலும். சிறுநீர்க்கல்லை பரிசோதனை செய்து எவ்வகை உப்புக்களால் ஆனது எனக் கண்டுபிடித்து அவ்வகை உப்புகள் நிறைந்த உணவுகளை உட்கொள்வதில் கட்டுப்பாடு மேற்கொள்ளவேண்டும்.

மீள் கல் நோயாளிகளுக்கு சில சிறப்பான வளர்சிதைச் சோதனைகளை செய்ய வேண்டும். இதன் மூலம் மீள் கல் நோயின் காரணம் அறிய முடியும்.

1. வழக்கமான உணவுச்சோதனை :

24 மணி நேர சிறுநீரைச் சேகரித்து அதில் வெளியாகும் கிரியேட்டினின், கால்சியம், பாஸ்பரஸ், யூரிக் அமிலம், ஆக்ஸ்லேட் சிட்ரேட் அளவைக் கண்டறிய முடியும். சிஸ்ட்டின் நீரிழிவைக் கண்டறியும் சோதனைகளும், இரத்தத்தில் கிரியோட்டினின், கால்சியம், பாஸ்பரஸ், யூரிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் அளவையும் அறிய வேண்டும்.

2. உணவுக்கட்டுப்பாட்டுச் சோதனை :

ஒரு நாளில் குறிப்பிட்ட அளவு கால்சியம் (400 மி.கிராம்), சோடியம் (100 மி.ஈ) உள்ள கட்டுப்படுத்தப்பட்ட உணவை ஒரு வாரம் கொடுத்து 24 மணி நேர சிறுநீர் மற்றும் இரத்தத்தில் அவற்றின் அளவறிதல் வேண்டும்.

3. கால்சியம் குளுக்கோனேட்டை மிகுதியாகக் கொடுத்து மேற்கூறியபடியே சிறுநீரிலும் இரத்தத்திலும் அளவறிதல். இப்பரிசோதனைகளின் மூலம் கால்சியம் மிகை சிறுநீரிழிவு (HYPER CALCLURIA) இருப்பதைக் கண்டறிய முடியும்.

இவற்றில் மூவகை உண்டு.

அ) கல் நோயாளிகளில் பாதி பேருக்குமேல் உள்ளுறிஞ்சு கால்சியம் மிகை நீரிழிவு (ABSORPTIVE HYPER CALCIURIA) உள்ளது . உணவில் குறைவான கால்சியம் மற்றும் சோடியம் கொடுப்பதன் மூலம் இதை சரி செய்ய முடியும். மற்றும் செல்லுலோஸ் பாஸ்பேட், ஆர்த்தோபாஸ்பேட் போன்ற மருந்துகளைக் கொடுக்கலாம்.

ஆ) திசுவழிவு கால்சியம் மிகை நீரிழிவு (RESORPTIVE HYPER CALCLURIA) : உணவைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் இதை சரிசெய்ய முடியாது. கேடய பக்க சுரப்பி மிகை (HYPER PARATHYROIDISM) நோயாளிகளில் பாதிப் பேர்களுக்குமேல் சிறுநீரில் கற்கள் தோன்றுகின்றன. காரணமான நோய்க்கு சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

இ) நீரக ஒழுகல் (RENAL LEAK) கால்சியம் மிகை நீரிழிவு :

சிறுநீரகங்கள் கால்சியத்தை சரியான அளவில் உள்ளுறிஞ்சாத காரணத்தால் இது ஏற்படுகிறது. இவ்வகை நோயாளிகளுக்கு ஹைட்டிரோ குளோரோ தையசைட் போன்ற நீர்ப்பெருக்கு (DIURETICS) மருந்துகளைக் கொடுக்க வேண்டும். அத்துடன் பொட்டாசியமும் கொடுக்க வேண்டும். கால்சியக் குறை உணவுடன் ஆர்த்தோபாஸ்பேட் மருந்துகளையும் கொடுக்க வேண்டும்.

ஈ) யூரிக் அமிலக் கற்கள் :

சிறுநீர்க்கற்களில் 10% இவ்வகையைச் சார்ந்தவை. இவர்களில் யூரிக் அமில மிகை நீரிழிவு இருப்பது காணலாம். ஊடுகதிர் படத்தில் இவ்வகைக் கற்கள் தெளிவாக தெரியாமல் இருக்கக் கூடும். இந்த நோயாளிகள் ஒரு நாளில் 3 - 4 லிட்டர் நீர் அருந்துவதோடு சோடியம் பைகார்பனேட் போன்ற சிறுநீரை காரமாக்கும் மருந்துகளை எடுக்க வேண்டும். பெரிய கற்களைக் வட இம்மருந்துகளால் கரைக்க முடியும். இவை மட்டுமே பயன்படாத நோயாளிகளுக்கு உணவுக்கட்டுப்பாட்டுடன் (மன். ஈரல், மூளை போன்ற உணவுகளை தவித்தல்) அலோபியேரினால் என்ற மருந்தையும் தர வேண்டும்.

உ) ஆக்சலேட் மிகை நீரிழிவு : சிறுநீரில் ஆக்சலேட்டின் அளவு ஒரு நாளில் 100 மி.கிராம் விட அதிகமாக இருக்கும். பைரிடாக்சின் மருந்து கொடுக்கப்படலாம். உணவில் ஆக்சலேட்டை கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.

ஊ) சிறுநீரக நுண்குழல் அமில மிகை (RENAL TUBULAR ACIDOSIS)

சிறுநீரக நுண்குழல்களில் ஏற்படும் வளர்சிதை அமில வகை கற்கள் தோன்றிற் காரணமாகிறது. (METABOLIC ACIDOSIS). கால்சியக் கற்கள் தோன்றும் நோயாளிகளில்

ஒரு விழுக்காட்டுக்க மேல் இந்நோய் உள்ளது. சோடியம் பைகார்பனேட் போன்ற காரக் கரைசல்களை பயன்படுத்தி சிறுநீரை காரமாக்குவதன் மூலம் இந்நோய்க்கு சிகிச்சை அளிக்க முடியும்.

கல் கரைப்பு : யூரிக் அமில, சிஸ்ட்டின், ஸ்டுருவைட் கார்பனேட், அபெட்டைட் கற்களை மருந்துகளால் கரைக்க முடியும். ஆனால் கால்சியம் கற்களை மருந்துகளால் கரைக்க முடிவதில்லை. யூரிக் அமிலக் கற்களை சோடியம் பைகார்பனேட் போன்ற காரப் பொருள்களை கொண்டு கரைக்க முடியும். ஸ்டுருவைட் கற்கள். காரச் சிறுநீரில் தோன்றுவதால் 10% ஹெமி அசிட்ரின் (ரெனாசிடின்) போன்ற அமிலக் கரைசலை சிறுநீரக துளையீடு குழாய் (NEPHROSTOMY TUBE) வழியாக அல்லது சிறுநீர்த்தாரை, பை, குழாய் வழியாக சிறுநீரகத்துக்குள் செலுத்தி கரைக்க முடியும்.

கல் நோயாளிகளுக்கு ஒரு கட்டளை தினமும் 3 - 4 லிட்டர் தண்ணீரைத் தவறாது அருந்துங்கள்.



கண்ணும் பார்வையும்

மரு. என். எஸ். சுந்தரம்

உலகில் எத்தனையோ அதிசயங்கள் உண்டு. ஒரு தாமரைப் பூவை எடுத்துக் கொண்டால் அதனிடம் பல அதிசயங்கள். தாமரைப்பூவை இதழ் இதழாக அடுக்கி வைத்திருக்கிற நேர்த்தியும், அதன் வண்ணமும், வனப்பும் அதிசயந்தான்.

கடல், வானம், மலை, அருவி எல்லாம் அதிசயந்தான். ஆனாலும் நமது உடம்பைப் போல அதிசயம் நிறைந்த ஒன்றை எங்கும் பார்க்க முடியாது.

சுண்டு விரலிலிருந்து மூளை வரை ஒவ்வொரு பகுதியும் அதிசயமாய்ச் செயல்படுகின்றன.

உடம்பில் ஒவ்வொரு பகுதியும் அற்புதமாக இருந்தாலும் கண்தான் அற்புதங்களின் சிகரம்.

மனிதனுடைய கண்கள்தான் மனிதனுக்குச் சாளரம்.

மெய், வாய், கண், மூக்கு, செவி என்னும் ஐம்பொறிகளால் செயல்படுகிறது மனிதத்துவம். இந்த ஐம்பொறிகளில் மிகமிக முக்கியமானது கண்தான்.

கடவுள் மனிதனுக்கு வழங்கிய சீதனங்களில் கண்தான் பிரதானம். என்ன இருந்து என்ன பலன்? கண் இல்லை என்றால் - பார்வை இல்லை என்றால் ஒன்றையும் பார்க்க முடியாது. உணரவும் முடியாது. அனுபவிக்கவும் முடியாது. அப்படியானால் மனிதன் உயிர் இருந்தும் பிணம் தான். நடைபிணம் என்று தான் சொல்ல வேண்டும்.

கண் பார்வை இல்லை என்றால் வாழ்க்கை இருண்டு விடும். சுவையாக இருக்க வேண்டிய வாழ்க்கை சுமையாக இருந்து அழுத்தும்.

"ஒண்ணே ஒண்ணு கண்ணே கண்ணு" என்று முன்னோர்கள் சொல்வார்கள் கண்கள் இரண்டுதான். ஆனாலும் பழுது பட இடம் கொடுக்கக் கூடாது. அப்படிப் பழுதுபட இடம் கொடுத்துவிட்டால் - ஒரு தடவையானாலும் அதை மிக்க கவனத்தோடு மருத்துவர் உதவி பெற்றுச் சரிசெய்துவிட வேண்டும்.

அந்த ஒரு தடவை இழந்து விட்டால் கண்ணையே இழந்த மாதிரி தான்.

கண்ணின் சிறப்பு பற்றி முன்னோர்கள் நலமாகச் சொல்லி இருக்கிறார்கள். பெற்றெடுத்த அருமைக் குழந்தைகளை "கண்ணே, மணியே" என்று தான் உள்ளம் உருகி அழைப்பார்கள். மணி என்பது இங்கே கண்ணின் பாவை. அதாவது பாப்பாவை.

இழக்கக் கூடாத ஒன்றை ஒருவன் இழந்து விட்டால் "என் கண் போச்சே" கண்ணை இழந்த குருடனாகி விட்டேனே என்று தான் கதறுவான்.

"கண்ணில் சிறந்த உறுப்பில்லை" என்பது சங்கநூல் வரிசையில் சேர்த்து எண்ணப்படும் பதினெண்கீழ்க் கணக்கு நூலில் உள்ள ஒரு பாடல்.

சைவப் பெரியார்களில் ஒருவரான சுந்தரமூர்த்தி நாயனார் கண்ணொளியை இழந்தார். அதனால் ஏற்பட்ட துயரத்தை அவரால் தாங்க முடியவில்லை. திருவொற்றியூரில் கோயில் கொண்டு எழுந்தருளியிருக்கும் சிவபெருமானிடம் வந்தார். பெருமானின் காலடியில் விழுந்து முட்டி முட்டிக் கதறினார். எப்படிக் கதறினார்?

"கண்ணிழந்து நான் எங்ஙனம் வாழ்வேன்"? என்று அலறினார்.

தசரத மன்னன் பிள்ளை இல்லாமல் கஷ்டப்பட்டார்.

கண்ணில்லாத குருடன் பட்ட கஷ்டந்தான் அவர் பட்ட கஷ்டம். பிறகு நீண்ட நாள் கழித்து ராமன் பிறந்தான். லட்சுமணன் முதலிய சகோதரர்களும் பிறந்தார்கள். குழந்தைகள் பிறந்தது குருடு நீங்கிப் பார்வை பெற்றால் எப்படி ஆனந்தமாக இருக்குமோ, அப்படி ஆனந்தமாக இருந்தது தசரதனுக்கு.

சிலகாலம் சென்றது, விஸ்வாமித்திரர் வந்தார். "காட்டில் நான் செய்யும் தவத்தை அரக்கர்கள் கெடுக்கிறார்கள். அவர்களைத் தொலைத்துக் கட்ட உன் மகன் ராமனை எனக்கு உதவியாக அனுப்பு", என்று தசரதனிடம் கேட்டார். அது எப்படி இருந்தது?

"குருடன் பெற்ற பார்வையைத் திடுதிப்பென்று பிடுங்கினால் அது எப்படியிருக்கும்? அப்படி வேதனையில் துடித்தான் தசரதன்.

இது பற்றிக் கம்பர் சொல்லும் போது

"கண் இலான் பெற்(று) இழந்தான் என உழந்தான்

கடுந்துயரம் காலவேலான்" என்று சொல்கிறார்.

கண்ணின் பெருமையை - கண் பார்வையின் அருமையை முன்னோர்கள் அற்புதமாக எடுத்துச் சொல்லியிருக்கிறார்கள். ஆனாலும் நாம் கண்களின் விஷயத்தில் அலட்சியமாகவே நடந்து கொள்கிறோம்.

நமது கண்ணைப் பற்றியோ பார்வையைப் பற்றியோ பார்வையில் ஏற்படும் கோளாறு பற்றியோ கோளாறை எப்படி நீக்கலாம் என்பது பற்றியோ ஒரளவாவது ஒவ்வொருவருக்கும் அக்கறை இருக்க வேண்டும்.

பல சிறிய எலும்புகளால் உண்டாக்கப்பட்ட குழியில் வைக்கப் பட்டுள்ள கண்கள். இமைகளால் அவை மூடப்பட்டுள்ளன. அந்த இமைகள் தூங்கும் நேரம் தவிர மற்ற நேரங்களில் திறந்தும் மூடியும் இயங்கிக் கொண்டே இருக்கும். கண்களைப் பாதுகாக்கும் போர்வீரர்கள் இமைகள்.

கண்களின் மத்தியில் கருவிழி இருக்கிறது. அதன் மத்தியில் தெரியும் சிறு வட்டம் (இதுதான் பாப்பா) கருமணி. அதன் நடுவில் ஒரு சிறிய துவாரம், அதன் பின் ஒரு அபூர்வக் கண்ணாடி, ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் லேன்ஸ் கண்ணாடி, அதன் பின்னே ஒளித் திரை.

பொருள்களின் மேல் விழுந்த ஒளி அங்கிருந்து உள் சென்று பின் சிறிய ஓட்டை மூலமாக லென்ஸில் விழுந்து பின் ஒளித்திரையில் விழுகிறது. அங்கே ஒளிச்சிதறல்கள் ஒன்று கூடி ஒரு பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றன.

ஆனால் பிம்பம் தலைகிழாகவே விழுகின்றது.

அப்படி விழுந்து பிம்பம் பழையபடியும் ஒளிச்சிதறல்களாய் குறுக்கும் நெடுக்குமாய்ப் பாய்ந்து மூளையின் பின்பகுதியில் நேராக . விழுகிறது: அப்பொழுது மூளையின் ஞாபகசக்தி அதை இனம் கண்டு கொள்கிறது.

பார்ப்பதற்குச் சாதாரணமாகத் தெரிகிறது கண். ஆனால் அதனிடம் இத்தனை அற்புதங்கள் நிறைந்துள்ளன.

நமது கண் சுருங்கி விரியும் தன்மை உடையது. அப்படிச் சுருங்கி விரிவதற்கு ஏதுவாக ஒருவித பசைத்தன்மையால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது கண்.

சாதாரண சிற்றெறும்பிலிருந்து பிரமாண்டமான மலை, கடல், வானம் முதலிய அவ்வளவு

பொருள்களையும் பார்த்து நிர்ணயம் செய்து விடுகின்றன கண்கள்.

ஆனால் ஆதியில் பல ஆயிரம் வருடங்களுக்கு முன் பார்வையைப் பற்றி முன்னோர்கள் தப்பான கருத்துக் கொண்டிருந்தார்கள்.

கண்ணிலிருந்து வருகிற ஒளியின் மூலந்தான் பொருளைக் காண முடிகிறது, என்று முதலில் நம்பினார்கள். அப்படியானால் இரவில் ஏன் ஒன்றையும் பார்க்க முடியவில்லை என்னும் கேள்வி எழுந்தது. இதற்கே சில ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஆகியிருக்கலாம்.

அந்தக் கேள்வியின் மூலம் ஒளியானது கண்ணின் லேன்சிலிருந்து புறப்பட்டுப் பொருள்களைப் பார்க்க முடிகிறது, என்றும் கருத்து உண்டானது. அதுவும் தவறுதான் என்று தெரிய மேலும் சில ஆண்டுகள் சென்றன.

கடைசியாகப் பொருள்களின் மேல் ஒளிவிழுந்து அதன் மூலமே பார்க்க முடிகிறது கண்களால் என்னும் கருத்து சமீப காலமாகத்தான் ஏற்பட்டது.

அப்படியானால் பார்வைக்கு மூலகாரணம் சூரியன் தான். சூரியன் இல்லை என்றால் உலகம் முழுவதும் குருடுதான். கண்ணுக்குக் கண்ணாக இருந்து பார்வையைக் கொடுக்கிறது சூரிய ஒளி.

இரவில் சந்திரன் மூலம் பொருள்களைப் பார்க்க முடிகிறதே என்று கேட்கலாம். சந்திரனுடைய ஒளியும் சூரியனுடைய ஒளிதான்.

பக்கத்தில் உள்ள பொருள்களைப் பார்க்கும் போதும், பேப்பர், புத்தகம் இவைகளைப் படிக்கும் போதும் கண்கள் குவிந்து செயல்படும். இரண்டு கண்களும் ஒன்று போலக் குவிந்து செயல்படும். இது ஒரு அதிசயம். இதைவிடப் பெரிய அதிசயம், பார்க்கும் போது பொருள்களின் நீள அகலம் உயரம் கனம் ஆகிய சகல பரிமாணங்களையும் சேர்த்துக் காண்கின்றன கண்கள். அப்படிக் காண்பதற்குக் கண்கள் இரண்டும் ஒன்றுபட்டுச் செயல்பட வேண்டும். ஒன்று அப்படி ஒன்று இப்படி என்று முரண்படக்கூடாது. இதைத் தான் (பைனாக்குலர்விஷன்) என இரு கண்பார்வை என்று சொல்வது.

பிறந்த குழந்தைக்கு இத்தகைய நிலை வர ஐந்து அல்லது ஆறு மாதங்கள் ஆகலாம்.

பறவை, விலங்கு முதலியவைகளுக்கு மனிதனைப் போல் கண்கள் முகத்தின் முகப்பில் இல்லை. இருபக்க ஓரங்களில் அமைந்திருப்பவை. அதனால் தலையை அசைத்து அசைத்து இரண்டு கண்களும் ஒரு பொருளை மாறி மாறிப் பார்க்க வேண்டும் மனிதனைப் போல் ஒரே மூச்சில் இரண்டு கண்களாலும் சேர்ந்துப் பார்க் அவைகளால் முடியாது.

பின்னால் உள்ள பொருளை மனிதன் பார்க்க வேண்டும் என்றால் திரும்பித்தான் பார்க்க முடியும். பறவை விலங்குகள் அடிக்கடி அசைந்து அசைந்து திரும்புவதால் பின்னால் இருக்கிற பொருள்களையும் பார்த்துக் கொள்ளும்.

நாய், பூனை, புலி முதலியவற்றின் கண்களில் ஒரு அபூர்வமான ஒளிபெருக்கி (கண்ணாடி) உள்ளது. அதன் மேல் பட்ட ஒளியைப் பலமடங்கு பெருக்கும். ஆரஞ்சு, சிவப்பு நிறவண்ணங்களில் வெளிப்படுத்தும். கண்களிலிருந்து வரும் இந்த ஒளி ஆற்றலால் நாய் பூனை முதலியவற்றிற்கு உண்டு. மனிதனிடம் அந்த ஆபூர்ச சாதனம் இல்லை அதனால் இருட்டு வெளிச்சத்தில் ஆரஞ்சு, சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றும் (Tapetur Koridum) அதற்கு மனிதனை விடப் பல மடங்கு பார்வை.

சாதாரணமாக நாம் பார்க்கிற போது வானம் தெரிகிறது. சூரியன் தெரிகிறது. சந்திரன் தெரிகிறது. ஒரு சில நட்சத்திரங்கள் கூடத் தெரிகின்றன. ஆனால் வெளியில் கோடானு கோடி நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அவை எல்லாம் நம் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. அப்படியே பல பல வால்நட்சத்திரங்கள், கிரகங்கள் உளளன. இவைகளை எல்லாம் பார்க்க வேண்டுமானால் சாதாரணக் கண்களால் முடியாது. டெலஸ்கோப் போன்ற தொலை நோக்குக் கண்ணாடியின் உதவி வேண்டும்.

அதேபோல நமது கண்களில் பார்வை குறைந்தால் - பார்வையில் அரை குறை என்ற நிலை ஏற்பட்டால் பக்கத்தில் உள்ள பொருள்களைக் கூட சரியாகத் தெரியாது. முழுப் பார்வை பெற்று பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க வேண்டும் என்றால் கண் மருத்துவர்களின் ஆலோசனைப்படிதான் கண்ணாடி அணிய வேண்டும்.

கண்ணாடி பற்றிச் சொல்வதற்கு முன் கண் மருத்துவர் கண்களை நன்றாகச் சோதித்துப் பார்ப்பார். தக்க கருவிகளைக் கொண்டு அனுபவத்தின் மூலமாகவும், விஞ்ஞான பூர்வமாகவும் ஆராய்ந்து பார்ப்பார் மருத்துவர். கண்ணிற்குத் தேவையான கண்ணாடியை Auto-Refractometer மூலமாக அறிந்துகொள்ளலாம். கண்ணின் உட்புறத்தில் உள்ள

கருவிழித் திரை, பார்வை நரம்புகள், இரத்தக் குழாய்கள், ஒவ்வொன்றையும் ஆராய்ந்து பார்ப்பார்.

பொதுவாக வயதான கண்களில் இரண்டுவித நோய்கள் வரும். ஒன்று கண்புரை, மற்றொன்று நீர் அழுத்தம்.

கண்புரை நோய் விழிப்படலத்தை மறைக்கும். கண்ணில் உள்ள விழி லென்ஸ் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மையை இழக்கிறது. இதனை நவீன அறுவை சிகிச்சை மூலம் (Cryo surgery, Phase Emulsification) மருத்துவர் அகற்றிவிட்டு அதே இடத்தில் பிளாஸ்டிக் IOL கண்ணாடியை பொருத்தி 8, 10,0 நுண்ணிய முலால் கண்ணைத் தைத்துவிடுவார்கள். அதனால் அடுத்த நாளே நடக்கலாம், பார்க்கலாம். நீர் அழுத்தம் வந்தால் அதனால் ஏற்படும் வலியைத் தாங்க முடியாது. வலியே இல்லாத பலருக்கு நாளடைவில் பார்வையை நிரந்தரமாக இழக்க நேரிடும்.

விரலை வைத்து அழுத்துவதன் மூலம் நீர் அழுத்தத்தை ஒருவாறு கண்டு கொள்ளலாம். ஆனால் அதன் கோளாறு எதனால் ஏற்பட்டுள்ளது? எப்படி ஏற்பட்டுள்ளது? இவைகளைக் கண்டு தெளிய விசேஷ சாதனங்கள் இப்பொழுது உள்ளன. விஞ்ஞான வளர்ச்சியின் மூலம் கிடைத்த சாதனங்கள் இவை. Applanation Tonometer, Pulser, Tonography மற்றும் பல.

கண்ணுக்குள் ஒளியைச் செலுத்தி மூளை வரை அதைப் பாய்ச்சி நுட்பமான படங்களை எடுக்கும் கருவிகள் கூட உள்ளன. அந்தப்படங்களின் மூலம் நோய் என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிக்கிறார்கள். பிறகு ஒளியின் மூலமாகவே (லேசர்) நீர் அழுத்தத்தைக் குறைத்து விடுகிறார்கள்.

நோய் குணமானவுடன் பாதிக்கப்பட்ட பார்வையின் அளவுக்கு ஏற்ப கண்ணாடி அணியச் சொல்கிறார்கள்.

மனிதனுக்குக் கிடைத்த வரப்பிரசாதங்களின் கண்ணாடி மிக முக்கியமானது. ஆதிகாலத்தில் அதாவது கண்ணாடியே இல்லாத காலத்தில் மனிதர்கள் மிக மிக்க் கஷ்டப்பட்டார்கள். ஆதிகாலத்தில் கண்புரைக்கும் நீர் அழுத்தத்துக்கும் வித்தியாசம் தெரியாமல் பலர் தங்கள் பார்வையை இழக்க நேர்ந்தது.

இனி கண்ணுக்குப் போடும் கண்ணாடி; அது தற்செயலாக மனிதன் கண்ட ஒன்று.

மூவாயிரம் வருஷங்களுக்கு முன் சிரியா என்னும் நாட்டில் ஆற்று மணலிலிருந்து ஒரு ஆபூர்வமான மணலைக் கண்டார்கள். அந்த மணலில் ஒரு மினு மினுப்பு இருந்தது. ஒளியானது ஊடுருவிச் செல்லும் ஒரு அசாதாரணத் தன்மையும் அதனிடம் இருந்தது. கடற்கரை மணலில் விறகு வைத்து எரித்த சாம்பலில் இது மாதிரிப் பொருள்கள் இருந்தது. அப்பொருள் மற்ற பொருள்களைப் பெரிதாகக் காட்டியது. அதன் மூலமாக பார்க்கமுடிந்தது.

இதை வைத்துத் தான் கண்ணாடியைக் கண்டுபிடித்தார்கள். அந்தக் கண்ணாடி இப்பொழுது பல்வேறு வகைகளில் பல்வேறு விதமான வளர்ச்சி பெற்றுவிட்டது. எவ்வளவு குறைந்த பார்வை உள்ளவர்களுக்கும் பூரண பார்வை கொடுக்கும் அளவுக்குக் கண்ணாடிகளில் வளர்ச்சி ஏற்பட்டு விட்டது. தூரப்பார்வைக் குறைவு, கிட்டப்பார்வைக் குறைவு, வெள்ளெழுத்து எல்லாவற்றுக்குமே கண்ணாடிகள் விதவிதமாக வந்துவிட்டன. அறுவை சிகிச்சை செய்வதோடு கண்ணுக்கு உள்ளேயே கண்ணாடிலென்சைப் பொருத்தவும் (I.O.L.), ஒட்டுக் கண்ணாடியும் (காண்ட்டாக்ட் லென்ஸ்) அளவுக்கு மீறி வளர்ச்சி கண்டுவிட்டன. அது போன்று கிட்டப் பார்வைக்கு 21 வயது அடைந்தவர்களுக்கு Excimer Laser உதவியினால் 15 - 2 - வினாடிகளில் சாதாரண நிலையை எட்ட முடியும். கண்களுக்குக் கண்ணாடி தேவையில்லை.

கண்களில் அமைப்பு உருவம் உலகில் எல்லோருக்கும் ஒன்று போலவே இருக்கும். கண்ணின் நிறம் மட்டும் இடத்துக்கு இடம் மாறுபடலாம் சீனனுடைய கண்கள் மஞ்சள் நிறத்திலும், ஐரோப்பியனுடைய கண்கள் நீல நிறத்திலும், ஆப்பிரிக்கனுடைய கண்கள் கருநிறத்திலும் இருக்கலாம்.

ஆதிகாலத்து மனிதர்களுக்கு இருந்தபடியே தான் கண்கள் இன்றைய மனிதர்களுக்கும் இருக்கின்றன.

கண்கள் ஒரே மாதிரி அமைப்பில் இருந்தாலும் குணங்களுக்குத் தக்க படி செயல்களுக்குத் தக்கபடி கண்ணில் சாயல்கள் வேறுபடும். ஒரு அருளாளனுடைய கண்ணுக்கும் ஒரு கொலைகாரனின் கண்ணுக்கும் சாயலில் எத்தனை எத்தனையோ வேறுபாடுகள். அதே போல கோபக்காரன், பெருந்தன்மையாளன், அற்பபுத்திக் காரன், நேர்மையானவன் பித்தலாட்டக்காரன், இப்படி ஒவ்வொருவனுடைய குணநலனுக்கும் ஏற்றபடி கண்ணின் விழித்திரை சாயல்கள் அமைந்துள்ளன.

ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் பெருவிரல் ரேகை தனித்தனிச்சாயலில் அமைந்துள்ள மாதிரி ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் கண்ணின் உட்புறச் சாயலுக்கும் Retinal Pattern தனித்தனியாக அமைந்துள்ளன.

கண்களில் சாயல்களைப் படம் எடுத்துப் பதிவு செய்து வைத்து இருக்கிறார்கள். அதனைத் தனித்தகுதி வாய்ந்த காமிராவினால் Fundus Photography பல குற்றவாளிகளின் கண்ணின் சாயலையும் வாகன ஓட்டுநர் சாயல்களைப் படமெடுக்கலாம். பார்வை என்பது ஒரு விசித்திரமான விநோதம். வானத்தில் உள்ள சந்திரன் நன்றாகத் தெரியும் ஆனால் பத்தடி தூரத்தில் உள்ள ஒரு எறும்பு தெரியாது. ஏன் கையில் வைத்திருக்கிற புத்தகத்தின் எழுத்தே சரியாகத் தெரியாது. கண் மருத்துவர்கள் கண் பார்வைக்கு ஒரு அளவு வைத்து இருக்கிறார்கள். அந்த அளவுக்கு இணங்க பார்வை இருக்கறதா என்று சோதித்துப் பார்ப்பார்கள். விரல்களை அசைத்தும், இருபது அடி தூரத்தில் எழுத்துக்களை வைத்துப் படிக்கச் சொல்லியும் பார்வையின் அளவைக் Snellen's அட்டையின் மூலம் கணக்கிடுவார்கள்.

அப்படிக் கணக்கிடுவதன் மூலம் சராசரியாக இருக்க வேண்டிய பார்வையில் குறை எவ்வளவு என்பது தெரியும். அந்தக்குறைக்கு ஏற்ற பார்வை தரும் கண்ணாடியைப் போடும்படி ஏற்பாடு செய்வார்கள்.

இது சாதாரணமாகப் பார்வை மழுங்கல், குறைதல் இவைகளுக்கு உரியமுறை. வயது ஆக ஆக எல்லோருக்குமே பார்வை குறைடும். இதை ஒவ்வொருவரும் உணர வேண்டும். நாற்பது நாற்பத்து ஐந்து வயது, என்று வந்துவிட்டால் இரண்டு வருடத்திற்கு ஒரு தடவையேனும் கண் மருத்துவரிடம் போக வேண்டும். கண்களைச் சோதித்துப் பார்த்துக் கண்ணாடிகளை அணிய வேண்டும்.

நமக்குத்தான் பார்வை தெரிகிறதே என்று மெத்தனமாக இருந்துவிடக்கூடாது. மெத்தனமாக இருந்தால் உள்ளுக்குள் ஏற்படுகிற கோளாறு முற்றிப் பார்வையை இழக்க வேண்டிய நிலை ஏற்பட்டு விடும்.

பார்வை போய்விட்டால் பிறகு உலகில் என்ன இருக்கிறது?

கண்களின் உள்ள கருப்பு, நீலம், பழுப்பு முதலிய நிறங்கள் கண்களின் இயல்பான நிறங்கள்.

கண்ணின் உள்ள கண்விழித்திரையின் (ஐரிஸ் என்னும் உறுப்பின்) நிறமே கண்ணின் நிறமாகத் தெரிகிறது.

விழி கருப்பாக இருந்தால் அதை ஊடுருவி ஒளி செல்லுமா? அப்படியோசித்துப் பார்த்தால் விழிக்குச் சுயமாக நிறம் இல்லை. திரையின் வண்ணமே கண்ணின் வண்ணமாகத் தோன்றுகிறது என்பது விளங்கும்.

கடிகாரத்தில் டயல் எந்த நிறமோ அந்த நிறந்தான் எண்களின் நிறமும். முள்ளின் நிறமும் அப்படியே இதை வைத்துக் கொண்டு கடிகாரமே. அந்த நிறம் இந்த நிறம் என்று சொல்ல முடியுமா?

கடிகாரத்தின் கண்ணாடி போன்றது தான் கண்ணின் கருவிழி.

கண்ணாடி பழுதுபட்டுவிட்டால், நிறம் மழுங்கிவிட்டால் அதைக் கழற்றி எறிந்துவிட்டு புதிய கண்ணாடி மாட்டுகிறோம். அதுபோலவே கருவிழி பழுதுபட்டுவிட்டால் அதை அப்புறப்படுத்திவிட்டுப் புதிய விழியைப் பொருத்தலாம்.

புதிய கருவிழிக்கு எங்கே போவது? இறந்தவர் கருவிழிகளை ஆறு மணி நேரத்துக்குள் எடுத்து இருப்பவர்களின் பழுது பட்ட விழிகளுக்குப் பதிலாக பொருத்தலாம். போன பார்வை திரும்பும். முழுப்பார்வை கிடைக்கும்.

உலகில் உள்ள தான தருமங்களில் எல்லாம் உன்னதமானது இந்தக் கண்தானம். கண்ணப்ப நாயனார் கதையில் கண் முழுவதையும் பிடுங்கி சிவபெருமான் கண்ணில் அப்பினார் என்று தெரியவருகிறது. கருவிழி மாற்றத்தான் தற்போது இருக்கிறது. கண்ணப்ப நாயனார் கதையில் வருவது போல் முழுக்கண் மாற்றமே எதிர்காலத்தினில் வந்தாலும் வரலாம்.

வாழ்க கண்தானம், வளர்க கண் ஒளி.

குடும்பத்தினர் அனைவரும் வைட்டமின் ஏ ஊட்டச்சத்து பெற வீட்டிற்கு ஒரு பப்பாளி, ஒரு முருங்கை மரம் வளர்த்துப் பயனடைவீர்களாக!!

கண் மருத்துவத்தில் அண்மைக் கால முன்னேற்றங்கள்

மருத்துவர். இரா. கலைக்கோவன்

கடந்த இருபதாண்டுகளில் மருத்துவத் துறை சந்தித்திருக்கும் முன்னேற்றங்கள் மகத்தானவை. நோய் நாடல், நோய் முதல் நாடல், அது தணிக்கும் வாய் நாடல் என்ற மூன்று நிலைகளுமே வியத்தகு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. மருத்துவத்தின் அனைத்துக் கிளைத் துறைகளும் இந்த மூன்று பரிமாணங்களிலும் மக்கள் நல நோக்கில் பெரும் மாறுதல்களைக் கண்டுள்ளன. குறிப்பாகக் கண் மருத்துவம் கண்டுள்ள வளர் நிலைகள் உலகளாவிய பார்வையிழப்பைப் பெரிதும் குறைத்துள்ளன. இத்துறையின் உட்பிரிவுகள் சில கண்டிருக்கும் புதிய எழுச்சிகள் கண் மருத்துவத்தில் பெரும் மறுமலர்ச்சியைத் தோற்றுவித்துள்ளன.

கண் மருத்துவத்தில் இன்று பெரு வளர்ச்சி கண்டிருப்பவை விழித்திரை மற்றும் விட்ரியஸ் தொடர்பான துறை, கண் மற்றும் கண்ணகச் சீரமைப்புத் துறை, பார்வைக் குறைத் தீர்வுத் துறை, நீர் அழுத்த நோய்த்துறை, கண் மருந்தியல் என்பனவாகும்.

விழித்திரை மற்றும் விட்ரியஸ் தொடர்பான துறை

இருபதாண்டுகளுக்கு முன் வரையிலும் விட்ரியஸ் மற்றும் விழித்திரை தொடர்பான பல நோய்களுக்குத் தீர்வான மருத்துவம் இருந்ததில்லை. விழித்திரை விலகல் ஏற்பட்டவர்கள் நீண்ட நாள் படுக்கையில் இருக்கும் துன்பத்திற்கு ஆட்பட்டிருந்தார்கள். 1970களில் இருந்து இந்தப் பிரிவில் மகத்தான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. ஆண்டு தோறும் நடைபெறும் தமிழகக் கண் மருத்துவர்கள் மன்ற மாநாட்டுக் கருத்தரங்க நிகழ் நிரலைப் புரட்டிப்பார்த்தாலே போதும் இப்பிரிவின் அசுர வளர்ச்சியைத் தமிழகக் கண் மருத்துவர்கள் எவ்வளவு உடனுக்குடன் உள்வாங்கிப் பயன்படுத்திக் கருத்துப் பங்கிடு செய்து கொண்டிருக்கிறார்கள் என்பதைத் தெளிவாய் உணர்ந்து கொள்ளலாம்.

விழித்திரை விலக்கம், திரையில் ஏற்படும் துளைகள் அல்லது கிழிசல்களாலும் விட்ரியஸ் இழுப்பு, விழியடிக் கரும்படலக் கசிவு போன்ற காரணங்களாலும் நேர்கிறது. விழித்திரையின் நிறமி எபிதீலியத்திலிருந்து உணர்வு நரம்புக் கட்டு விலகுவதையே விழித்திரை விலக்கம் என்கிறோம். இந்த இரண்டையும் இருந்தது போல் மீட்டும் இணையுமாறு செய்வதே விழித்திரை அறுவையின் நோக்கம். அறுவை வளர்ச்சியின் தொடக்கக் காலங்களில் சிலிக்கான் ரப்பர் மற்றும் சிலிக்கான் உறிஞ்சிகளைக் கொண்டு விழிவெளிப்

படலத்தை அழுத்துவதன் மூலம் விலகிய திரைப்பகுதிகள் ஒட்டுறவு கொள்ளுமாறு செய்தனர். பிறகு நீர்க் கூழ்மங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. அறுவைக்குப் பின் நீர் உறிஞ்சி, அளவில் பருத்து ஒட்டுதல் ஏற்பட உதவும் இந்தக் கூழ்மங்கள் மிகவும் பாதுகாப்பானவையாகவும் சொல்லை தராதவையாகவும் இருந்தன.

மாற்று வழிகளாக வாயு செலுத்தல், கரும்படல மேலிடத்து சோடியம் அயலுரோனெட்டை ஊசி வழி செலுத்தல், விட்ரியஸ் அறுவை, லேசர் பயன்பாடு போன்றவை கையாளப் படுகின்றன. கந்தகக் ஹெக்சா ஃபிளோரைடும் (SFS) பெர்ஃப்ளூரோ புரோபேனும் (F3C8) பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் வாயுக்களாகும். இவற்றுள் பின்னது உட்செலுத்தப்படும் அளவைப்போல் நான்கு மடங்கு விரிவடைந்து நான்கு வாரம் இருக்க வல்லது. சையனோ அக்ரிலேட்பிசின் சிலரால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பின்புலக் கிழிசல்களுக்குச் செய்யப்படும் விட்ரியஸ் அறுவைக்கும் பிறகு, குறிப்பாக விழித்திரைப் பார்வைப் புள்ளிப்படுத்தி துளைகளால் ஏற்படும் கிழிசல்களைச் சரிசெய்ய இந்தப் பிசின் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

கரும்படலம் மற்றும் விழித்திரை இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து நோய்களாலும் காயங்களாலும் ஏற்படும் இரத்தக் கசிவும், பெருக்கும் விட்ரியஸில் சேர்ந்து ஒளிக்கதிர்கள் உள் செல்லத் தடையாவதன் மூலம் பார்வையிழப்புக்கும் காரணமாகின்றன. பல நேரங்களில் இந்த இரத்தக் கசிவும், பெருக்கமும் இழைகளால் நீண்டு விழித்திரை விலக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. முன்னாட்களில் இந்தப் பார்வையிழப்பையும், விழித்திரை விலக்கத்தையும் முற்றிலும் நலப்படுத்த முடியாத சூழல் இருந்தது. ஆனால் கடந்த பத்தாண்டுகளில் ஏற்பட்டுள்ள விட்ரியஸ் அறுவை முன்னேற்றங்கள் இதற்குத் தீர்வு கண்டுள்ளன.

விட்ரியஸின் முன் பகுதியை மட்டும் அறுவை செய்து எடுப்பது, விட்ரியஸில் ஏற்பட்டிருக்கும் சீழ், இரத்தம் ஆகியவற்றை அகற்றுவது என்பன இப்போது மிக எளிதாகச் செய்யப்படுமளவுக்கு அருமையான கருவிகளும், தொழில் நுட்பமும் கிடைத்திருக்கின்றன. அதனால் விட்ரியஸின் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியை மட்டும் நீக்கிப் பார்வை கிடைக்கச் செய்வது இப்போது எளிதாக அறுவை முறையாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

நிறமிலி இழைமம், கருத்திரைத் துளை மற்றும் விழியாடி வெளுப்பு தொடர்பான பாதிப்புகளிலும் விட்ரியஸ் அறுவை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதனால் விழியாடி நழுவல், விழியாடி உறை வெடிப்பு, நிறமிலி இழைம நீரேற்றம், மேலிழுக்கப்பட்ட கருத்திரைத் துளை போன்ற நிலைகளில் பார்வைக் குறைவு நேராது தடுக்க முடிகிறது.

விழித்திரை நோயறிதல்

முப்பதாண்டுகளுக்கு முன்பே கண்டுபிடிக்கப்பட்ட போதும் அண்மைக் காலத்தில் மிகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் நோயறிதல் முறையொன்று இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கது. புளூரோசின் சோடியம் என்னும் சாயத்தை இரத்தக் குழாய்களில் செலுத்தி, விழித்திரை இரத்தக் குழாய்களில் உள்ள குறைகளை, ஏற்பட்டுள்ள மாறுதல்களை, அவற்றின் வழி விழித்திரைப் பகுதிகளில் உண்டாகும் இரத்தக் கசிவை மிகத் துல்லியமாக இன்று அறிய முடிவதால் பல விழித்திரை நோய்களைத் தொடக்க நிலையிலேயே நலப்படுத்துவது எளிதாகியுள்ளது. இதனால் நீரிழிவினால் விளைந்த பார்வையிழப்பு பெருமளவு குறைந்துள்ளது. மருந்துகளால் நலமாகா மைய ஊநீர் விழித்திரை நோய்க்கும் இதனால் தீர்வேற்பட்டுள்ளது. கசிவேற்படும் இடங்கள் லேசர் கொண்டு சுட்டுப் பொசுக்கப் படுவதால் ஒளி உரைதல் முறையில் இந்த இடங்கள் அடைக்கப்படுகின்றன.

விழியாடி வெளுப்பு

கண்ணுக்குள் இருக்கும் ஆடி வெளுத்துப் போவதால் பார்வையிழப்பு நேர்கிறது. இந்தப் பார்வையிழப்பு தற்காலிகமானது. எளிய அறுவையினால் வெளுத்த ஆடியை நீக்கிக் கண்ணாடி தருவதன் மூலம் பார்வையிழப்பு தடுக்கப்பட்டது. ஒட்டு ஆடிகள் வந்த பிறகு கண்ணாடிக்குப் பதிலாக அவையும் பயன்படுத்தப்பட்டன. பொதுவாக விழியாடி வெளுப்பு வயதானவர்களுக்கே ஏற்படுவதாலும் வயதானவர்கள் இந்த ஒட்டு ஆடியைப் பயன்படுத்துவதில் தொல்லையுற்றதாலும் இதற்கு மாற்று வழி காண மருத்துவத் துறை முயன்றதன் விளைவே இன்றைக்குக் கண்ணுக்குள் வைக்கப்படும் செயற்கை ஆடிகள். வெளுத்த ஆடியை அகற்றிவிட்டுப் புதிய செயற்கை ஆடியைக் கண்ணுக்குள் பொருத்திவிடும் இந்தப் புதிய முறை கடந்த பத்தாண்டுகளில் பெரும் வரவேற்பைப்பெற்றுள்ளது. நகர் வாழ் மக்கள் மட்டுமல்லாது ஊரக மக்களையும் இந்தப் புதிய முறை சென்றடைந்துள்ளது. வெளிநாட்டிலிருந்து தருவிக்கப் பட்ட இந்த செயற்கை ஆடிகள் இன்று இந்தியாவிலேயே அதுவும் தமிழகத்திலேயே தயாரிக்கப்படுகின்றன. நோயாளிகளின் தேவைக்கேற்ப இந்த ஆடிகளின் சக்தி

கருவிகளின் உதவியுடன் நிர்ணயிக்கப்பட்டுப் பின் பொருத்தப்படுவதால் பார்வைத் தெளிவு பாராட்டப்படும் அளவில் கிடைக்கிறது. மிகச் சில நேரங்களில் கண்ணாடியும் அணிய நேர்கின்றதென்றாலும் அதிக சக்தி வாய்ந்த உருபெருக்கிக் கண்ணாடிகள் அணிந்து துன்பப்பட்ட காலம் அநேகமாக இன்று இல்லையென்றே கூறவேண்டும்.

ஓரிரு தையல்களில் தொடங்கிப் பல தையல்களிட்டுச் செய்யப்பட்ட அறுவை இன்று சிறு கிழிவின் மூலம் கூடச் செய்யப்படுகிறது. மிக விரைவாகச் செயற்படும் டிட்டேனிய முனை ஊசி கொண்டு விழியாடியின் கடினப் பகுதியான உட்கருவைத் துகள்களாக்கி, அதே ஊசியின் வழி.ாக அத்துகள்களை அகற்றிப் பார்வை பெற வைக்கும் இம்முறை மிகப் பாதுகாப்பானதாகக் கருதப்படுகிறது. தமிழகத்தில் சில மருத்துவமனைகளில் இம்முறை பயன்பாட்டில் இருக்கிறது. இம்முறையில் ஊசியை நுழைக்குமளவு மிகச்சிறு கழிவு போதுமானது. இதனால் பொதுவாக அறுவைக்குப் பின்நேரும் வடிவக்குறை ஒளிப்பிறழ்ச்சி குறைக்கப்படுகிறது. அறுவைப் பின் விளைவுகளும் பெருமளவு குறைகின்றன.

உயர் நீர் அழுத்தம்

ஒரு காலத்தில் பார்வையைப் பறிக்கும் கண் பாதிப்புகளுள் முதல் நிலையிலிருந்தது உயர் நீர் அழுத்தம், குறிப்பிட்ட சில மருந்துகளே இந்த உயர் நிலையைக் குறைத்து, நீர் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்பாட்டில் வைக்க உதவின. மருந்துகளால் கட்டுப்படாத நிலையில் அறுவைக்கு உட்படுத்தியே நீரழுத்தம் உயர்ந்த கண்களின் பார்வைப் புலனைக் காப்பாற்ற வேண்டியிருந்தது. இன்றோ பீட்டா தடுப்பு மருந்துகள் நீர் அழுத்த உயர் நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் புரட்சிகரமான மாறுதலைத் தோற்றுவித்துள்ளன. இம்மருந்துகள் பாதிப்புக்கு உள்ளானவரின் உடல்நிலைக்கேற்பப் பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன. எழுபதிலிருந்து எண்பது விழுக்காடு உயர்நிலைகள் இப்போது இம்மருந்துகளாலேயே கட்டுக்குள் கொணரப்படுவது மிகப்பெரிய முன்னேற்றமாகும்.

உயர் அழுத்த நிலைக்கான அறுவை முறைகளும் இன்று பல புதிய பரிமாணங்களைக் கண்டுள்ளன. நீரோடு பாதையிலுள்ள டிரபிகுலர் வலைப் பின்னலை சிறிதளவு அகற்றி வழியேற்படுத்தும் அறுவை முறையால் உயர் அழுத்த நிலை கட்டுக்குள் கொணரப்படுகிறது. கருத்திரை அழற்சியோடு கூடிய உயர் அழுத்தம், புதிய இரத்தக் குழாய்ப் பரவலால் நேரும் அழுத்தம் ஆகிய நிலைகளில் அறுவைக்கு முன்பு அல்லது பின்பு காயத்தைச் சீரமைப்பதற்காக 5 புளூரசில், மிட்டோ மைசின் சி, ஸ்டீராய்ட்ஸ், பீட்டா அமினோ புரோபியோ நைட்ரைஸ் போன்ற மருந்துகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடும் உயர் அழுத்தத்தில் விட்ரியஸ் அறுவையும் உதவுகிறது.

பிறவியில் ஏற்படும் உயர் அழுத்த நிலைக்கும் குழந்தைப் பருவ உயர் அழுத்த நிலைக்கும் அறுவையுடன் காயச் சீரமைப்பு மருந்துகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயர் அழுத்த நிலை அறுவையுடன் இப்போதெல்லாம் லேசர் மருத்துவமும் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. தாங்கமுடியாத வலியுள்ள உயர் அழுத்த நிலையில் பார்வையிழப்பும் முற்றிலுமாய் இருப்பதால் நீர் சுரக்கும் சீலியரிப் பகுதியை கிரையோ மருத்துவத்தால் அழித்த நிலை இன்று மாறியுள்ளது. இன்று அரிதாகிவிட்ட இந்த நிலைக்கும் லேசரே பயன்படுத்தப்படுகினது.

கண் மருத்துவத்தில் லேசர்

கண் மருத்துவத்தில் லேசரின் பயன்பாடுகள் இன்று பரவலாக்கப் பட்டுள்ளன. கண்களிலுள்ள மூன்று வகையான நிறமிகள் ஒளியேற்கும் பண்பு பெற்றிருப்பதால் லேசர் மருத்துவம் கண் இடர்ப்பாடுகளில் சாத்தியமாகியுள்ளது. பல வகையான லேசர்கள், பெரும் மருத்துவ நிறுவனங்களிலுள்ள கண் மருத்துவர்களால் இன்று நோய் தீர்க்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெரும் பொருட் செலவில் தருவித்து நிர்மாணிக்கப்படும் இந்த லேசர் கருவிகளுள் அண்மை வரவுக்குறியது எக்சைமர் லேசர். 1959 இல் சினான் ஆர்க்கில் தொடங்கிய லேசர் சகாப்தம் இன்று எக்சைமர் லேசர் வரை வந்துள்ளது. இடைப்பட்ட காலங்களில் ரூபி, ஆர்கான், கிரிப்டான், யாக், டை எனப் பல லேசர் வகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

ஒட்டுவதற்கும், மூடுவதற்கும், சிதைப்பதற்கும் லேசர் தரும் ஒளிக்கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த மூன்று வழிகளுமே கண் மருத்துவத்திற்கு மிகத் தேவைப்படுவதால் பல நோய்களில் இன்று லேசர் விருப்பத்திற்குகந்த மருத்துவ முறையாய் ஏற்றும் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பின் கண் பகுதியில் பாதிப்பேற்படுத்தும் நீரிழிவு, விழித்திரையின் மைய மற்றும் கிளைச் சிரையடைப்பு, ஈல் நோய், விழித்திரையின் மையப் பகுதியில் வரும் ஊனீர் விழித்திரை நோய், விழித்திரையின் கீழ் ஏற்படும் புதிய இரத்தக் குழாய் நாரியம், கோட் நோய், விழித்திரைத்

துளைகள், விழித்திரைப் புற்று, கரும்படல நிறமி செல் புற்று ஆகியவற்றிற்கு இன்றைக்கு லேசர் மருத்துவம் கண்கண்ட தீர்வாகப் பயன்பட்டு வருகிறது. இந்நோய்களால் ஏற்படும் பார்வையிழப்பு லேசர் தலையீட்டால் குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைந்துள்ளதாகப் புள்ளிவிவரங்கள் காட்டுகின்றன. இந்த ஒளி மருத்துவம் செய்ய முடியாத அல்லது செய்யக் கூடாத நிலைகளும் பின் கண் பகுதியில் உள்ளன. அவற்றுள் பார்வைப் புள்ளித் தொடர்பான நிலைகள் முக்கியமானவை.

முன் கண் பகுதியில் சிறு இமை வளரிகள், இமை முடி உள் நோக்கல், இமைத்துளை அடைப்பு, விழி வெளிப்படல வளரிகள், டெரிஜியம், பார்வைக் குறைவகற்றும் நிறமிலி இழைம மேலோட்டச் செதுக்கல், விழியாடி உறை கிழிப்பு, கருந்திரை நீர்க்கட்டிகள், கருந்திரை அழற்சி நாரியம் போன்ற பல நிலைகளில் லேசர் மருத்துவம் பயன்பாட்டில் இருந்து வருகிறது.

ஆர்கான், என். டி. யாக் லேசர்கள் உயர் நீர் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முயற்சியில் பயன்படுகின்றன. கருந்திரையில் துளையிடவும் நீரோடு பாதையைப் பலவழிகளில் செம்மையாக்கவும் கருந்திரைத்துளையைச் சீரமைக்கவும் லேசர் கதிர்கள் பயன்படுகின்றன. வெளுத்த விழியாடி அகற்றிய பின் நேரும் உறை வளர்ச்சிப் பின்னலைச் சிதைத்து அதில் துளையிட்டுப் பார்வை புலன் தரவும் லேசர் பயன்படுகிறது.

விழியொட்டு ஆடிகள்

கடின விழியொட்டு ஆடிகளுக்குப் பதிலாக வாயு ஊடுருவும் ஆடிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அதிக அளவிலான முன், பின் குவி நிலைகளைச் சரி செய்யவும், வடிவக்குறை பார்வைக் கோளாறுகளைச் சரி செய்யவும் இவை பெரிதும் உதவுகின்றன. கூம்பு வடிவிலமைந்து பார்வைத் திறன் குறைக்கும் நிறமிலி இழைமக் குறைபாடுகளில் இந்த ஒட்டாடி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மென் ஆடிகள் பல வகைகளில் கிடைக்கின்றன. இவை அணிய எளிதாக இருப்பதுடன் அணிபவர்க்கு எந்த இடையூறும் தருவதில்லை. கழற்றாமல் தொடர்ந்து அணியும் வகையிலும் ஒட்டாடிகள் இப்போது கிடைக்கின்றன. சில நேரங்களில் இந்த ஆடிகளால் நிறமிலி இழைம நீரேற்றம் ஏற்பட்டு சிறு தொல்லைகள் விளையலாம். இவை சரியான ஆடிகளைத் தேர்ந்தெடுக்காமையாலும் அணிபவரின் நலநோக்கற்ற பழக்கங்களாலுமே ஆகும்.

ஒட்டாடிகள் பார்வைக்காக மட்டுமின்றிப் பல நேரங்களில் மருந்தியல் நோக்கில் கண் பாதுகாப்புக் கவசமாகவும் பயன்படுகின்றன. அண்மைக் காலங்களில் இவ்வகைப் பயன்பாடுகள் அதிகரித்துள்ளன. இமையிழப்பு, இமைக் குறைகள், இமை முடி உள்நோக்கல், இமை உள் நோக்கல் போன்ற பல நிலைகளில் நிறமிலி இழைமத்தைப் பாதுகாக்க ஒட்டாடிகள் இன்று பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிறமிலி இழைமத் தொடர்பான பல நோய்களில் நிறமிலி இழைமத்தைக் காப்பாற்றவும் இவ்வாடிகள் பயன்படுகின்றன.

மருந்துகள்

முன்பை விட மிக மேன்மையான மருந்துகள் இன்று கிடைக்கின்றன. புதிய உயிர்க் கொல்லி மருந்துகளின் கண்டுபிடிப்பால் பல கடுமையான கண் நோய்களை மிக எளிதாக நலப்படுத்த முடிகிறது. வைரஸ் மற்றும் பூஞ்சைக் காளான் நோய்களுக்கும் இப்போது மருந்துகள் கிடைத்துள்ளன. நிறமிலி இழைமத்தில் நேரும் பூஞ்சைக் காளான் நோய்க்கு இன்று கீட்டகோனசோல், மிக்கன சோல், நேட்டாமைசின் போன்ற அற்புதமான மருந்துகள் உள்ளன. பூஞ்சைக் காளானால் நேரும் நிறமிலி இழைமச் சேதம் இன்று பெருமளவு குறைந்துள்ளது. வைரஸ் நோய்க்கு ஆக்குவிர் போன்ற மருந்துகள் பயன்படுகின்றன.

அழற்சியைக் கட்டுக்குள் வைக்கவும் இன்று ஃப்ளர்பி புரொபென் போன்ற ஸ்டீராய்டல்லாத சொட்டு மருந்துகள் விற்பனைக்கு வந்து விட்டன. இவற்றின் பயன்பாட்டால் பல முனைப்பான அழற்சி நோய்களின் கடுமையான விளைவுகள் கட்டுப்படுத்தப் பட்டு, நோய் அதிகத் துன்பம் தராது நலமாகுமளவு மருத்துவம் முன்னேறியுள்ளது.

பார்வைக் குறைவின் தன்மையை அறியச் செய்யப்படும் இருட்டறைச் சோதனைக்கு உதவியாகக் கருந்திரைத் துளையை விரிவு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் மருந்துகள், இரண்டல்லது மூன்று நாட்களுக்கு அண்மைப் பார்வைக் குறைவேற்படுத்திக் கண் கூச்சத்திற்கும் காரணமாக இருந்த நிலை இன்று மாறியுள்ளது. அரை மணி நேரத்தில் கருந்திரைத் துளை விரிவடைந்து, இரண்டு மணி நேரத்தில் பழைய நிலையினை அடையும் அளவு இன்று மேன்மையான மருந்துகள் கிடைக்கின்றன. பார்வைத் திறன் சோதனைக்காகக் கண் மருத்துவமனைகளில் கண்களை மூடிக் கொண்டு இனி யாரும் இரண்டு மணி நேரம் அமர்ந்திருக்கத் தேவையில்லை.

முடிவுரை

உலகளாவிய அறிவியல் வளர்ச்சியின் தாக்கம் கண் மருத்துவத்தின் பன்முகங்களிலும் இன்று எதிரொலித்துள்ளது. இந்த வளர் நிலைகள் தமிழகக் கண் மருத்துவர்களால் உடனுக்குடன் அறியப்பட்டுப் பழக்கத்தில் கொணரப்படுவதால், கண் மருத்துவத் துறை கடந்த பத்தாண்டுகளில் வியத்தகு முன்னேற்றம் கண்டுள்ளதெனில் அது மிகையாகாது.

உதவிய நூல்கள்

1. Dr. V. B. SOVANI, Update on Ophthalmology, F.D.C. Ltd., Bombay - 400 102.

2. Parsons' Diseases of the Eye, Churchill Livingstone, London.



உயிர் காக்கும் ஒலி அலைகள்

மரு. தமிழ்இசை செளந்தரராஜன்

காயமே இது பொய்யடா
வெறும் காற்றடைந்த பையடா

என்று உடலை காற்றடித்த பை என நினைத்திருந்த காலம் மலையேறிவிட்டது.

மருத்துவர்கள் மட்டுமின்றி நோயாளிகளும், ஏனையோரும் தங்கள் உடம்பிலுள்ள உறுப்புக்கள் யாவும் சரியாக உள்ளனவா? எனப் பரிசோதித்துக் கொள்ள ஆசைப்படுகிறார்கள். இத்தகையோரின் விருப்பத்தைப் பூர்த்தி செய்யவும், மருத்துவ உலகின் எல்லா பிரிவினருக்கும் உதவுவதற்கும், நோய்க்குறியீட்டை ஆராய்ந்து கண்டறிவதற்கும் கண்டறியப்பட்ட நவீன, பாதுகாப்பான, சிக்கனமான படைப்புதான் அலட்ராசவுன்ட் எனும் அரிய கண்டுபிடிப்பு.

நுண்ஒலி அல்லது கேளடீ ஒலி அலைகளை உசலினுள் ஊடுருவச் செய்து நவீன கருவியின் அமைப்பால் அதன் மூலம் வரும் படங்களைத் தொலைக்காட்சிப் பெட்டி போன்ற அமைப்புள்ள பெட்டியின் திரையில், திரைப்படம் பார்ப்பது போல் நம் உடம்பிலுள்ள உறுப்புக்கள் அனைத்தையும் தகுதி வாய்ந்த மருத்துவரின் உதவியால் பார்த்து விடலாம்.

இந்த நவீன மருத்துவக் கருவி கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்னால் ஒரு நோயாளி தாங்க முடியாத வயிற்று வலியினால் மருத்துவமனைக்கு வந்தால், சரியான காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லையென்றால் பேராபத்தைத் தரும் சில வியாதிகளை மனதில் கொண்டு உடனே அறுவை செய்து கண்டறிதல் எனப்பழக்கம் இருந்தது. ஆனால் இக்கருவியின் கண்டுபிடிப்பிற்குப் பின் இம்முறை பெரும்பாலும் குறைந்து விட்டது. வலியின் காரணத்தை ஓரளவு கண்டறிய இக்கருவி மிகவும் உதவியாக இருக்கிறது. எனவே அவசியமென்றால் மட்டுமே அறுவை சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படுகிறது - வேண்டாத அறுவை சிகிச்சைகள் தடுக்கப்படுகின்றன.

எல்லா உறுப்புக்களையும் இந்தக் கருவி மூலம் கண்டறியலாமா? இந்த ஒலி அலைகள் காற்றினுள் புகாது, எலும்பு போன்ற கடினமான பாகங்களையும் ஊடுருவாது. எனவே இயற்கையிலேயே காற்றைத் தன்னுள் கொண்டிருக்கும் உறுப்புகளான நுரையீரல்,

குடல் போன்றவற்றையும், எலும்பிலுள்ள பாகத்தையும், எலும்புக்குள் அமைந்துள்ள பகுதிகளையும் கண்டறிய முடியாது. மற்ற எல்லா உறுப்புக்களையும் அதாவது கல்லீரல், மண்ணீரல், கணையம், பித்தப்பை, சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்ப்பை, கருப்பை, கருமுட்டை, போன்ற எந்த உறுப்பில் பாதிப்பு ஏற்பட்டாலும் இக்கருவி மூலம் கண்டறியலாம்.

உதாரணத்திற்கு ஒருவருக்கு ஈரல் அமைந்துள்ள இடத்தில் வலியோ, அல்லது ஈரலின் செயல் திறன் குறைந்திருப்பதோ, இரத்தப்பரிசோதனையின் மூலம் வெளிப்பட்டாலோ அதற்குறிய காரணத்தைக் கண்டறிந்தால்தான் வலியையோ, செயல் திறன் குறைவையோ சரிகட்ட முடியும். எப்படிக் கண்டுபிடிப்பது? என்ற கேள்வி எழும்பொழுது இக்கருவி சரியான பதிலை மருத்துவர்க்குத் தந்து உதவுகிறது. வலி எதனால் ஏற்படுகிறது? ஈரலில் சீழ்கட்டி, ஏற்பட்டுள்ளதா? புற்றுநோய் கட்டியா? அதிகப்படியாக மது அருந்தியதால் ஈரல் பாதிக்கப்பட்டிருக்கிறதா? அதன்மூலம் ஈரல் சுருங்கி செயலிழந்திருக்கிறதா? பித்தப்பையில் கற்கள் உள்ளனவா? கிருமிகளின் தாக்கம் ஏற்பட்டுள்ளதா? உள்காயம் ஏற்பட்டுள்ளதா? என்பன போன்றவற்றைத் துல்லியமாகக் கண்டறியலாம்.

மஞ்சட்காமாலை போன்ற கொடிய நோய்கள் உடலில் கண்டறியப்பட்டால் அதற்குறிய காரணத்தை, அதாவது நுண்கிருமி தாக்கத்தினால் காமாலை ஏற்பட்டுள்ளதா? அல்லது பித்தப்பையில் கல், புற்றுவளர்ச்சி போன்றவற்றால் அடைப்பு ஏற்பட்டு காமாலை ஏற்பட்டுள்ளதா? என்பதை நுண்ஒலி அலகீட்டின் மூலம் எளிதில் கண்டறியலாம். இக்கருத்தை இவ்விடத்தில் தெரிவிப்பது எதற்கெனில் மஞ்சட்காமாலை என்று அறிந்தவுடன் தானே மருந்துகளை வாங்கிச் சாப்பிடுவது, பயிற்சியற்ற நபரிடம் சிகிச்சை செய்து கொள்வது, மருத்துவ ஆலோசனை இன்றி வெறும் பத்தியத்தினால் சரிசெய்து கொள்ளலாம் என எண்ணி மேற்கொள்வது போன்றவை மிகுந்த ஆபத்தை விளைவிக்கும். அடைப்பினால் காமாலை ஏற்பட்டிருந்தால் அந்த அடைப்பை நீக்கிய பின்தான் காமாலை குணமாகும்.

அதுபோல சிறுநீரக நோய்களைக் கண்டறியவும் இம்மருத்துவ முறை பெருந்துணையாக அமைகிறது. சிறுநீரகங்களில் பிறவிக் கோளாறுகளும் ஏதேனும் உள்ளதா? சிறுநீரக அழற்சி ஏற்பட்டுள்ளதா? சிறுநீரகங்கள் பழுதடைந்துள்ளனவா/ சிறுநீரகக் கல் உள்ளதா? அடைப்பு ஏற்பட்டுள்ளதா? வீங்கியிருக்கிறதா? சிறுநீர்க் குழாய் அடைப்பு ஏற்பட்டுள்ளதா? என்பன போன்றவற்றை எளிதில் அறிய இக்கருவி உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. அதேபோல் நீர்ப்பையில் ஏற்படும் கோளாறுகளையும் கண்டறியலாம்.

பெண்களுக்கு அதிக உதிரப்போக்கு போன்ற நோய்கள் ஏற்படும்பொழுது கருப்பை, கருமுட்டை போன்றவற்றிலுள்ள கோளாறுகளைக் கண்டறிய உதவுகிறது. கண்டறிவது மட்டுமல்லாமல் கருமுட்டையில் ஏற்படும் மிகப் பெரிய நீர்க்கட்டிகள் முன்னர் அறுவை சிகிச்சை மூலம்தான் நீக்கப்பட முடியும் என்றிருந்தது. ஆனால் பெரிய கட்டிகள் கண்டறியப்பட்டால் அவை இந்த நுண் ஒலி அலகிட்டுக் கருவியின் துணைக்கொண்டு வெளியிருந்து ஊசியைச் செலுத்தி அக்கட்டிகளை அறுவை சிகிச்சை இன்றி நீக்க வழிசெய்கிறது.

பேறு கால மகளிருக்கு இந்த மருத்துவ அலகிடு முறை ஒரு வரப்பிரசாதம் என்றே கூறலாம். கருப்பையில் கரு உருவான காலத்திலிருந்து பேறுகாலம் வரை எந்த கால கட்டத்திலும் குழந்தையின் நிலைமையை அறிந்து கொள்ள இக்கருவி மிகவும் துணை நிற்கிறது. குழந்தை ஒற்றையா? இரட்டையா? உறுப்புகள் சரியாக அமைந்துள்ளதா? பிறவிக் கோளாறுகள் ஏற்பட்டுள்ளதா? குழந்தை ஆரோக்கியமாக அமைந்துள்ளதா? போதிய அளவு நீர் உள்ளதா? நஞ்சின் நிலைமை என்ன? என்பதை மருத்துவர்க்குச் சந்தேகமின்றி உணர்த்துவது இக்கருவி. ஒருவேளை கோளாறுகள் கண்டறியப்பட்டால் கருவிலேயே அதைச் செப்பனிட முடியுமென்றால் அந்த முயற்சிக்கும், ஒருவேளை செப்பனிட முடியாத மிகுந்த ஊனம் ஏற்பட்டுள்ளது எனக்கண்டறிந்தால் அக்கர்ப்பத்தை அழித்துத் தாயைக் காப்பாற்றவும், எந்தவித பலனுமில்லாமல் ஊனத்துடன் பிறந்து இவ்வுலகில் ஓர் உயிர் உழல்வதைத் தடுக்கவும் இம்மருத்துவ அலகிடுமுறை பயனளிக்கிறது.

பேறுகாலத்தைப் பெறமுடியாத பெண்களுக்கும் இக்கருவி உதவுகிறது? எப்படி? பெண்கள், ஆண்கள் குழந்தைப் பேற்றின்மைக்கான காரணங்களைக் கண்டறிவதில் ஒருபகுதியாகவும் செயற்கை முறை கருத்தரிப்பு முறைகளில் அந்த கருத்தரிப்பை ஏற்படுத்த இக்கருவியின் உதவி மிகவும் தேவையாகிறது.

மருத்துவ சேவை மட்டுமல்ல இந்த ஒலி அலகிட்டுக் கருவி ஒரு சமூக சேவையும் செய்கிறது? என்ன வியப்பாக இருக்கிறதா? ஆம் நாம் குழந்தையின் அசைவுகள், இருதயத்துடிப்பு போன்றவற்றைக் காண்பிக்கும் பொழுது தாய் பரவசமடைகிறாள்.

ஆரோக்கிய உணவை உண்டு நல்ல குழந்தைகளைப் பெற்றெடுக்க வேண்டும் என நினைக்கிறாள்.

கேட்கும் ஒலியெல்லாம் நந்த லாலா
உந்தன் கீதம் இசைக்குதடா நந்த லாலா

என்று பாடினார் பாரதி.

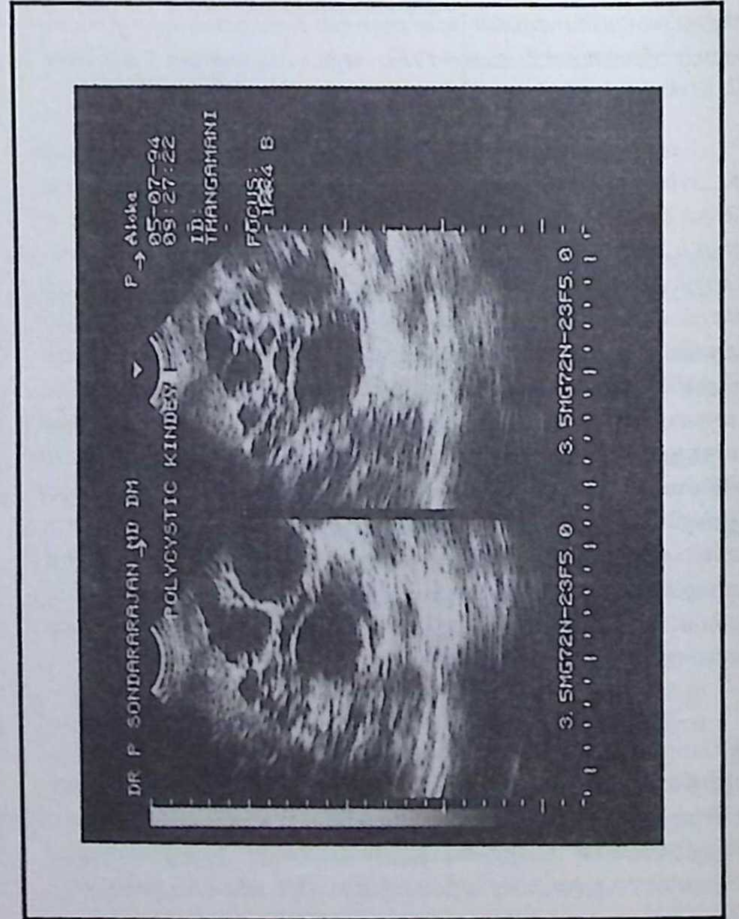
அன்று கேட்கும் ஒலியெல்லாம் எப்படிக் கண்ணனைக் கண்டாரோ இன்று கேளா ஒலியெல்லாம் மருத்துவப் பலனை நாம் கண்டறிகிறோம்.

இந்தக் கேளா அல்லது நுண் ஒலி அலகீட்டு முறையின் அபரிமிதமான நன்மைகள், நோய்கண்டறியும் திறன், போன்றவற்றையும் இம்முறை வலியில்லாதது, ஆபத்தில்லாதது, சிக்கனமானது, விரைவில் செய்யக்கூடியது, குழந்தை முதல் பெரியவர் வரை யாவருக்கும் செய்யக்கூடியது என்பதை வலியுறுத்தவும், இம்முறையினால் பொதுமக்கள் பயன்பெற வேண்டும் என்பதும் இவ்வாய்வுக்கட்டுரையின் நோக்கம். இக்கட்டுரையின் தாக்கம் பல இளைஞர்களிடையே இது போன்ற மானுடத்திற்குப் பயன்படும் பல கருவிகளையும் உத்திகளையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்ற ஊக்கமும் அதன் மூலம் ஆக்கமும் ஏற்பட வேண்டும் நாம் புதிய முறைகளைக் கண்டறிய வேண்டும்; பிறர் கண்டறிந்தவற்றை நம் மக்கள் அறிந்திடச் செய்வதும் வேண்டும்.

"வெளியுலகில், சிந்தனையில் புதிது புதிதாக விளைந்துள்ள எவற்றினுக்கும் பெயர்களெல்லாம் கண்டு தெளி உறுத்தும் படங்களொடு சுவடியெலாம் செய்து செந்தமிழைச் செழுந்தமிழாய்ச் செய்வதும் வேண்டும்,"

என்ற புரட்சிக் கவி பாரதிதாசனாரின் வரிகள் என்றும் நமக்கு இம்முயற்சியைச் செயலாக்க காதில் ஒலித்துக் கொண்டே இருக்கட்டும்.!





சிற்றிலக்கியங்களில் சித்த மருத்துவம் - ஓர் ஆய்வு

மரு. ச. அரங்கராசன்

தமிழில் 96 வகையான 'பிரபந்தங்களை சிற்றிலக்கியங்களாகப் பாட்டியல் நூல்கள் கூறுகின்றன. இச்சிற்றிலக்கியங்களில் சித்த மருத்துவம் பற்றியச் செய்திகள் பல உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக குறவஞ்சி இலக்கியத்தில் மலைவளமும், மலையில் காணப்படும் மூலிகைகளைப் பற்றிய விபரங்களும், கலம்பகத்தில் சித்து என்ற பிரிவும், உலாவில் வசிய மூலிகைகளைப் பற்றிய விளக்கங்களும் உள்ளன. இவற்றில், சிலவற்றை இங்கு எடுத்துக் கூறுகிறேன்.

சித்தர்கள்

சித்தர்களைப் பற்றிய விளக்கங்கள் சில சிற்றிலக்கிய நூல்களில் காணப்படுகின்றன. சித்தர்களின் வரலாற்றை அறிய, இவை பெரிதும் உதவும். சான்றாக 'முத்தானந்தர் ஞானக் குறவஞ்சி'' என்ற நூலில் சில சித்தர்களின் பெயர்கள் வருகின்றன. மற்ற சித்த மருத்துவ நூற்களில் இடம் பெறாத ஆனந்தர். கவுணச்சித்தர், சதாசிவகுரு, சித்தாதி சித்தர், சிவயோகமுனி, துதிக்கை முனி, நவகோடி சித்தர், நவநாத சித்தர், வயிரவர் வியாக்ரந், பிடிநாக்கீசர் போன்றோர்களின் பெயர்கள் கூறப்படுகின்றன. 'ஞானக்குறவஞ்சியில் உள்ளவர்கள்

"மச்சமுனிக்கு உச்சிதமாய் மெச்ச ஒரு குறிதான்
வரமாக விளம்பினதால், பரமர் நூலீந்தார்
பச்சமுள்ள போகருக்கு மிச்சமொரு குறிதான்
பண்புடனே ஈந்ததினால் என்பது நூறீந்தார்"

மச்சமுனி, போகர், சட்டைமுனி, கொங்கணர், திருமூலர், பிரமமுனி, நந்தீசர், கோரக்கர், இடைக்காடர், கமலமுனி, காக்கைமுனி போன்று மக்களால் அறியப்பட்ட சித்தர்களைப் பற்றியும் இந்நூலில் வருகின்றது. இது போன்றே "தன்வந்திரி, கும்பமுனி, தேரர் கொங்கணர் சித்தர் தமது வாகடம் அறிந்து" என்று அறப்பளிச்சர சதகத்தில் உள்ளது.

மூலிகைகள்

மூலிகைகளின் வேறு பெயர்கள், மூலிகைகளின் மறைபெயர்கள் மற்ற நூலில் கூறப்படாத பல்வேறு வகையான மூலிகைகளையும் பற்றியும் இந்நூல்களின் வழி அறிய இயலும். அரிய மூலிகைகளாக வியர்மூலி, மருசேந்தி, சீமர்மூலி, கவுரி, வெள்ளைசாரை, கல்லாரை, சாகாத்மூலி, திருவாரை, சஞ்சீவிபாலை, வெண்மிருக மூலி என்பனவற்றை முக்தானந்தர் குறவஞ்சியால்

கண்டறியலாம். பலராலும் அறியப்பட்ட ஓரிதழ் தாமரை, பாலை, கருவேலி, கொடிவேலி மூலிகைகளும் இதில் இடம்பெறுகின்றன. இம்மூலிகைகள் விளையும் இடங்களாக அத்தகிரி, அறிவின்மலை, அழகர்மலை, ஆறுமலை, கயிலைமயிலை, சோமகிரி, ஆணைமலை, இளையகிரி, உதயகிரி கண்டமலை, தம்பிரான்மலை, திருமலை, திருவண்ணாமலை, துரகமலை, தோகமலை, நாகமலை, நீலகிரி, மகாமேடு மணமூத்திமலை, மேமலை, மோட்சகிரி, வெள்ளகிரி குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

இதுபோன்றே "கந்தசாமிக்காதல்"[2] என்ற நூலிலும் மலையில் உள்ள மூலிகைகள் கூறப்படுகின்றன. பாம்பை, வெள்ளி, சிலை, மயிப்பூட்டு, செந்தலாக்கு, பொருசன், பயிரன், பாவட்டன் போன்ற மூறுகைகளின் பெயர்கள் இடம்பெறுகின்றன.

சிதம்பரக் குறவஞ்சியில்[3] வரும் மூலிகைகள் சில 1. தரிசனவேதி 2. பரிசனவேதி, நவதளவில்வம் என்பனவாகும். இவற்றின் பயன்பாட்டைக் கண்டறிவது சித்த மருத்துவத்தின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கும்.

நோய்கள்

நோய்கள் வரும் வழிகளைப் பற்றியும் சிற்றிலக்கியங்களில் பேசப்படுகின்றது. சான்றாக "குமரேசர் சதகத்தில்"[4] நோய்கள் வரும் வகை பற்றி எடுத்துரைக்கப்படுகிறது.

"கல்லினால், மயிரினால் மீதூண் விரும்பலால்
கருதியளிசாரத்தினால்
கடுவழி நடக்கையால், மலசல அடக்கையான்
கனி, பழங்கறி உண்ணலால்
நெல்லினால், உமியினால், உண்டலால், மூழ்கலால்
நித்திரைகள் இல்லாமையால்
நிர்ப்பகையினால், பனிக்காற்றில் உடல்நோதலால்
நீடு சருகு இலை ஊறலால்
மெல்லிநல்லாா் கலவி அதிகம் உள்விரும்பவர்
வீழ்மலம் சிக்குகையினால்
மிருசுமையெடுத்தலால் இளவெயில் காய்தலால்
வல்இரவிலே தயிர்கள் சருகாதி உண்ணலால்
வன்பிணிக்கு இடமென்பர் காண்

இது போன்றே தனிப்பாடலில்[5] நோய் தோன்றும் வழிகள் பற்றிய விவரங்கள் உள்ளன.

"தன்னைத் தான் பேணா தாதுஞ்
சரீரத்தின் தண்டிப்பாலும்
பின்னுற்ற விசாரத்தாலும் பின்
சலமலத்தாலும்
அன்னத்தை ஒறுப்பதாலும்
சரீரத்தில் வியாதி தோன்றும்"

- பேரூர் புராணத்தில்[6]

"குட்டநோய் பெருநோய் வாதம் குன்மநோய்
தொழுநோய் காசம்
முட்டிய சலநோய் கண்ணோய்
முயலகன்முடநோம்" என்று வருகின்றது.

குட்டநோய், தொழுநோயிலிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டியுள்ளதை இதில் காணலாம். மிகவும் பிற்பட்ட காலத்திலேயே குட்டம் என்பது பெருநோயாக வழக்கில் காணப்பட்டுள்ளது.

வழிபாடு

நோய்களின் துன்பத்தை நீக்க வழிபாடு செய்தல் பண்டைய தமிழரின் பழக்கமாகும். நாகை அந்தாதியில்[7], தன்னுடைய நோய் நீங்க, புலவர் இவ்வாறு விரும்புகிறார்.

"ஐயம் படும்கசம், குன்மம், பன்மூலம், அகற்றிமெய்யில்
ஐ அம்படும் சகம்போல் வலியீந்து"

இதில் காசம், குன்மம், மூலம் போன்ற பெருப்பிணிகள் நீங்கி, யானையைப் போல் வலிமையை அடைய இறைவனை பாடலாசிரியர் வேண்டுகிறார். குளிர்சுரம் நீங்கி - ஞானசம்பந்தரின் மாடச் செங்குன்றூர் பதிகத்தையும் முடக்கு வாயு நீங்கி - திருப்பாச்சிலாசிரமம் பதிகத்தையும், நஞ்சுக்கடிகள் நீங்க - திருமருகல் பதிகத்தையும், நன்மகப்பேறு அடைய - திருவெண்காடு திருப்பதிகத்தையும், சுரநோய்கள் நீங்கிட திருநீறு திருப்பதிகத்தையும், என்பு முறிவு நீங்க - திருமாகறல் திருப்பதிகத்தையும், குன்மவலி நீங்கி - நாவுக்கரசரின் திருப்பதிகத்தையும் விடம் நீங்க - நாவுக்கரசரின் திருப்பதிகத்தையும், கண்ணொளிபெற சுந்தரரின் திருவாரூர் திருப்பதிகத்தையும் தினமும் இறையன்பர்கள் ஓதுகின்றனர்.

நோய் நீங்கும் வழிகள் :

நீராடுதலால் பல்வேறு வகையான நோய்கள் நீங்கும். இதனைத் தணிகைப் புராணம்,

"குட்டநோய் பெரும்பிணி குருதிக்கால் பிணி
முட்டிய முயலகன் முறுக்கும் வாதநோய்
தொட்டியீர் விழுக்குறும் தூலையாதியும்
——குமார தீர்த்தமே"

குமார தீர்த்தம் என்ற குளத்தில் குளிக்க, குட்டநோய், முயலகன், வாத நோய், சூலை நோய் என்பன நீங்கும். இரத்த அழுத்தநோயை இப்புராணம் குருதிக்கால் பணி என்று அழைக்கின்றது. நோய்கள் தீரும் வழி முறைகளுடன், முற்காலத்தில் பணிகளுக்கான பெயர்களையும் இதனால் அறியும் வாய்ப்புள்ளது. விருத்தாசல புராணத்தில்

"திருத்திய கந்தம் சாத்திச் சேடமும்
தீர்த்தம் தானும்
கருத்தினால் கொண்டால் என்று
கடும்பிணி தீர்ந்தன்றே"

என்று வருகின்றது. இவற்றை நோக்க நீராடல் மூலம் நோய்கள் தீரும் என்ற நம்பிக்கையைப் பழந்தமிழர்கள் கொண்டிருந்தனர் என்பது புலனாகும்.

மருத்துவம்

மருத்துவனின் இலக்கணம் பற்றியும் சுற்றிலக்கியங்களில் உள்ளது. மேலும் மருந்துகளின் சுத்தி முறைகள், குளிகை, மாத்திரை, பற்பம், செந்தூரம், மருத்துவ மூலிகைகள் போன்றவற்றுடன் மருத்துவ நூல்களாக நிகண்டு, வாகடம் அகராதி போன்றவைகளும் இடம் பெறுகின்றன. மருத்துவ நூலாசிரியர்களும் விதந்து பேசப்படுகின்றார்கள். எடுத்துக்காட்டாக "அறப்பளிச்சர சதகத்தில்" மருத்துவம் பற்றி கூறப்படுகிறது.

"தாது பரிட்டை வருங் காலதேசத்தோடு
சரீர இலட்சணம் அறிந்து
தனிவந்திரி கும்பமுனிதோர் கொங்கணர் சித்தர்
தமது வாகடம் அறிந்து
பேதப்பெருங்குளிகை சுத்திவகை மாத்திரைப்
பிரயோகமோடு பற்பம்
பிழையாது மண்டுற செந்தூர இலட்சணம்
பேர்பெறும் குண வாகடம்
சோதித்து மூலிகாவித, நிகண்டும் கண்டு
தூயதைலம், லேகியம்
சொல்பக்குவம் கண்டு, வருரோக நிர்ணயம்
தோற்றிய அமுர்த கரணாய்
ஆதி பெரும்கேள்வி உடையன்".

அறச்செயல்கள்

ஆற்றாமக்களாகிய நோயாளிகளுக்கு உதவி செய்தல் அறச்செயல்களாக தமிழ் இலக்கியங்கள் கூறும். சிறுபஞ்ச மூலத்தில் ஒருபாடல் "ஈன்றெடுத்தல், 'சூல்புறம் செய்தல், குழவியைப் பெற்றெடுத்தல், சூல்ஏற்றக் கன்னியை - ஆன்ற அழிந்தாளை இல் வைத்தல்'' என்ப அறச்செயலாகக் கருதப்படுகிறது. குழந்தை பிறக்க உதவுதல், சூல் மருத்துவம் செய்தல், குழந்தையை வளர்த்தல், தாய்மை அடைந்தவளுக்கு உகவுதல் என்பன 32 வகையான அறச்செயல்களாகும். இது போன்றே,

சிக்கர்சிதடர், சிதலைபோல் வாயுடையார்
துக்கர் துருநாமர் தூக்குங்கால் - தொக்க
வருநோய்கள் முன்நாளில் தீர்த்தாலே இந்நாளில்
ஒரு நோயின்றி வாழ்வார்"

ஊமை, பித்துக்கொண்டோர், கண்ணில்லாதவர் போன்றவர்களுக்குத் துணை செய்வார் நோயின்றி வாழ்வார் என்றும் சிறுபஞ்ச மூலம் செப்புகின்றது.

இரசவாதம்

இரசவாதம் பற்றிய செய்திகள் சிற்றிலக்கியங்களில் காணப்படுகின்றது.

"தாரத்தைப் பொண்ணாகச் சமைத்தோம் தம்பி

பாரத்தையாரறிவார் அயநாகத்தை"9

என்றும் கூறப்படுகின்றது. அரிகாரத்தைப் பொன்னாக மாற்றுவது பற்றிய செய்தி இதில் காணப்படுகிறது.

காயகற்பம்

காயகற்பம் சித்த மருத்துவத்தில் ஒருவகை. இதுபற்றிய செய்திகள் இலக்கியத்தில் வருகின்றன.

"உரையில் அமுது படைத்துண்டு
சீடன் ஒளிந்திருப்ப
தலையின் மயிரும் கறுக்கக்
கண்டே அவன் சற்குருவும்
நிலையுடன் கக்குவித்து உண்
அடைந்தானன் நெறியில் கஞ்ச
மலையின் அதிசயம் கண்டதும்
கொங்கு மண்டலமே"

ஆசிரியருக்காக உணவு சமைத்த மூத்த மாணவன், கருகிய நிலையைக் கண்ணன் கண்டான். கருகிய உணவை மாணவன் உண்ண, உரோமம் கருக்க இளமையைப் பெற்றான். அதுகண்ட ஆசிரியன் அவன் உண்ட உணவை வாந்திசெய்வித்த உண்டான். இத்தகைய விந்தையான செயல் கஞ்சமலையில் நடந்ததாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இடுமருந்து

பல்வேறு பள்ளு இலக்கியங்களில் இடுமருந்து பற்றிய செய்திகள் உள்ளன. சான்றாக சிதம்பரேசுவர் விறலி விடுதூது[10] என்ற நூலில் கூறப்படும் மூலிகைகள் செய்யும் முறை என்பனவற்றை

"புல்லுருவிலர்க்கம் புலித்துடரி பேய்த்துடரி
அல்லிவிரை, ஆவின்கீழ், ஆலங்கான் - நெல்லிமேல்
கொத்தான் மலைகலக்கி, கோபுரம் தாங்கி செடிமெய்
பித்தாக்கும் ஆண்துடரி, பெண்துடரி - கற்றாழை
நன்னாரிவேர், பெரியா நங்கை சிறியா நங்கை
சென்னாயுருவியொடு தேன் கொடுக்கன் - எந்நாளும்
ஆனைலணங்கி, முரட்டு ஆள்வணங்கி, பேய்வணங்கி
பூனைவணங்கி, புலிவணங்கி ஆனதிசை
கட்டாப்பிரிய எட்டாக்கஞ்சா மிளகரணை
தொட்டால் சுணுங்கி, துடமுறுக்கி, முட்ட
சலந்திரட்டி, நின்று சிணுங்கி பொன் ஊமத்தை
நிலம்புரண்டி, நீர்மேல்நெருப்பு - புலம்பி
அழுகண்ணி வாதமடக்கி முடக்கொத்தான்
தொழுகண்ணி துளசி - ஒழியா
வெதுப்படக்கி, பேய் மிரட்டி வேலி தனில்பாசி"ப் பேசுகின்றது.

நகைச்சுவை

வேதம் என்பது இன்னவிதம்
என்றுதான் உணராப்
பேதையர் அனேகர் இந்தப்
பேருலகில் மேதைஉயிர்
காக்கும் மருந்து ஈவன், என்னக்
கால்நோயைத்தான் முழுநோய்
ஆக்கும் ஆசாமிகள்"[11]

"கண்டத்திலே புரளும், கைநாடி தாளமிடும்
கொண்டசுரம் அத்தனையும் கூடிவரும்
பக்கம் இருதங்கம்படக்கும் வாய் புலம்பும்
மிக்க சன்னி சங்கீதமே"[12]

இசையானது தொண்டை மூலம் பிறக்கும். இசைகேட்டோர் கையால் தாளமிடுவார்கள், இசையை சுரத்துடன் பாடுவார்கள். இசைக்குத் துணையாக மிருதங்கம் இருக்கும். கைகளால் படபடவென்று தட்டப்படும். சன்னியென்ற நோயால் தாக்கப்பட்டவர்கள் அபாயநிலையில் இருப்பார்கள். கைநாடியானது படபடப்பாக நடக்கும். இதயம் துடிக்கும். வாய் பிதற்றும், எனவே சன்னிநோயும் இசையும் நேராகும்.

சிற்றிலக்கியங்களில் உள்ள கருத்துகளைத் தொகுத்து, நூலாக்கம் செய்யப்படுதல் வேண்டும். பண்டைய வழக்கில் உள்ள சொற்கள் மூலிகைகள் போன்றவற்றை ஆய்வு செய்வது சித்த மருத்துவ வளர்ச்சிக்கு உதவும்.

அடிக்குறிப்பு

1. முத்தானந்தர் ஞானக் குறவஞ்சி - பக் 50. மு. அருணாசலம், தம்ழ்நாடு தொல்பொருள் ஆய்வுத்துறை - 1981.
2. கொடுமணல் இலக்கியங்கள் - புலவர். செ. இராசு தமிழ்நாடு தொல்பொருள் ஆய்வுத்துறை - 1981.
3. சிதம்பரக்குறவஞ்சி - மு. அருணாசலம் - தமிழ் நூலகம். 1949
4. சதகத்திரட்டு - சைவ சி. கழகம் - 1954
5. தனிப்பாடல் திரட்டு - சைவ சி. கழகம்
6. பேரூர் புராணம் - திருவாவடுதுறை ஆதினம் - 1986
7. ஐந்தாம் உலக இசுலாமியத் தமிழ் இலக்கிய மாநாடு மலர் - .
8. தணிகைப்புராணம் - சைவ சி. கழகம்.
9. திருவருணைக்கலம்பகம் - மணிவாசகர் - 1968
10. கொங்குமண்டல சதகங்கள் - பேரூர் ஆதினம், ம. சிதம்பரேசுரர் விறலி விடுதூது - ஜப்பார் - வானதி பதிப்பகம் - 1973 (பஞ்ச இலட்சணத்திருமுக விலாசம்: வில்லியப்ப பிள்ளை - 19-ம் நூற்றாண்டு)
11. தமிழிலக்கியத்தில் அங்கதம் மு. அருணகிரி - மரகதம் பதிப்பகம் மதுரை - 1984.
12. பஞ்ச மரபு - தெய்வ சிகாமணிக் கவுண்டர்.

பூச்சி மருந்தினால் உண்டாகும் நச்சும் வைத்திய முறைகளும்

மரு. அ. துரைராஜ்

மூட்டைப் பூச்சி மருந்து தாய்மார்கள் வீட்டில் பூச்சிகளைக் கொல்ல வைத்திருக்கிறார்கள். அது எளிதாக கடைகளில் கிடைக்கின்றது. குழந்தைகள் தெரியாமல் அதை சாப்பிட்டு விடலாம். சிலர் சண்டைகளால் தற்கொலை முயற்சியாகவும் சாப்பிட்டு விடலாம்.

இதனால் வயிற்று வலி, வாந்தி, பேதி, மயக்கம் ஏற்படும். நுரையீரல் சக்தியிழந்து போகிறது. துரித அவசர சிகிச்சை செய்யாவிட்டால் இறக்கவும் நேரிடலாம்.

கோலின் எஸ்டரெஸ் தடுக்கும் பூச்சி மருந்துகள்

விவசாயத் தொழிலில் பயிர்களை அழிக்கவும் பூச்சிகள் உள்ளன. அவைகளைக் கொல்ல பலவித பூச்சி மருந்துகளை வேளாண்மை துறைநமது விவசாயிகளுக்கு வழங்கி இருக்கிறது. அவைகளால் பயிர் பூச்சிகள் அழிகின்றன. அதோடு அதைத் தெளிக்கும் உழவன் அதை சுவாசிக்க நேரிட்டால் அதனால் அவருக்குப் பலவித தீமைகள் உண்டாகின்றன. இவைகள் மருந்துக் கடைகளில் டிக்.20, பேலிடால் டெமக்ரான் போன்ற பல பெயர்களில் கிடைக்கின்றன.

நச்சு உண்டாகும் தன்மை

ஆர்கனோ பாஸ்பேட் பூச்சி மருந்து கார்பாக்சலிக் எக்ஸ்ரேசுடன் கலந்து சிவப்பு அணுக்கள் கோலின்-எஸ்டிரேஸ், பிளாஸ்மா கோலின் எஸ்டிரேஸ் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கின்றன. இதனால், நரம்புகளைச் சார்ந்த 'அசட்டைல் கோலின்' அதிகமாகி 24-36 மணி நேரங்களில் ஒருவரை இறக்கச் செய்கின்றது.

சென்னை மருத்துவக் கல்லூரியைச் சார்ந்த அரசு மருத்துவமனையில் சிகிச்சை விவரம் வருமாறு:-

மூட்டைப் பூச்சி மருந்து நச்சினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களும், இறந்தவர்களும், சதவிகிதமும்

ஆண்டு	பாதிக்கப்பட்டவர்	இறந்தவர்	சதவிகிதம்
1991	394	9	2.3
1992	316	7	2.2
1993	421	17	4.0
1994	485	17	3.5

* உடல் பரிசோதனையில் இந்த நச்சுவின் அறிகுறிகளாக அறிந்து கொள்ளுதல்

* இரத்தம், நீர் ஆகியவற்றைப் பரிசோதித்து இந்த நச்சு இரத்தத்தில் இருப்பதையும், சிறுநீரில் வெளியேறுவதையும் கண்டு கொள்ளுதல்

* இதற்கு உரிய வைத்திய முறைக்கு (அட்ரோபின், பிரலிடாக்சைம்) உண்டாக்கும் உடல் முன்னேற்ற குறிகளின் மூலம் இவைகள் இந்த நச்சுவின் எதிர்ப்பு மருந்துகள் என்பதால் இந்த நச்சுதான் காரணம் என்று கண்டறிய இயலும்.

இதைப்போன்ற அறிகுறிகள் கார்பமேட் பூச்சி மருந்தின் நச்சினாலும் உண்டாகலாம். இந்த நச்சினால் இவ்வளவு கூடிய விளைவுகள் வராது. விரைவில் தானாகவே சரியாகிவிடும் - நரம்புத் தளர்ச்சி, வலிப்பு போன்றவை இதில் ஏற்படாது.

வைத்திய சிகிச்சை முறைகள்

இந்த நச்சு உடலில் சேர்ந்து இரத்தத்தில் கலந்து தீமை உண்டாக்க விடாது செய்தல் வேண்டும். வயிற்றில் உள்ள நஞ்சை உடனே அகற்றிவிட வேண்டும். இதை குடல் கழுவுதல் என்று கூறலாம். தோல் வாயிலாகவும் இந்த மருந்து இரத்தத்தில் சேரலாம். எனவே, உடலில் உள்ள சட்டை துணிகளை அகற்றி தோலில் ஒட்டியுள்ள நஞ்சை தண்ணீரால் கழுவி அலசிவிட வேண்டும்.

மருந்துக் குறிப்புகள் : (அ) அட்ரோபின் மருந்து அசட்டைல் கோலின் திறனை முறியடிக்க வல்லது. மூளைக்குச் சென்று மூளையில் உள்ள நச்சின் தன்மையையும் நீக்கும். ஒரு மருந்து ஊசியில் 0.6 மி.கி. உள்ளது. சதையிலும், சிறையின் மூலமாகவும் இந்த மருந்தைச் செலுத்தலாம்.

(ஆ) பிரலிடாக்சைம் குளோரைடு (பி.எ.எம்.) இது ஆர்கனோ பாஸ்பேட் கண்ட அசைட்டைல் கோலின் எஸ்டிரேஸ் சேர்ந்து இருப்பதை தகர்த்து உடைக்கின்றது. இது மிக சிறந்த மருந்து. நன்கு சீரிய பலன் கிடைக்க 30-60 நிமிடங்களுக்குள் இதை செலுத்திவிட வேண்டும். கால தாமதம் உண்டாக இதன் வேலையும், மருந்தின் மாற்று தன்மையும் குறைய நேரிடுகின்றது. எனவே, துரிதமாக இந்த மருந்தை கையாள வேண்டும். ஒரு மருந்து ஊசியில் 0.5 கிராம் இருக்கிறது. இந்த மருந்தை சிரையின் மூலம் செலுத்துதல் வேண்டும். வேகமாக செலுத்தினால், நாடித்துடிப்பு அதிகமாகும். தொண்டை இறுகி சுவாச அடைப்பு ஏற்படும். எனவே, மெதுவாக செலுத்த வேண்டும்.

ஆரம்ப சுகாதார மருத்துவமனையில் பணிபுரியும் மருத்துவர் கையாளும் சிகிச்சை முறை

ஐந்து அட்ரோபின் சல்பேட் ஊசி மருந்தை சிரையின் மூலம் செலுத்தி 10 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை ஐந்து ஊசி வீதம் செலுத்தவேண்டும். எனவே, 30 நிமிடங்களில் 15 ஊசி மருந்தை செலுத்தி விடலாம். இந்த 30 நிமிட நேரத்திற்கு பின்பு நுரையீரல் வலுவிழந்து இருத்தல், இருதயத் துடிப்பு குறைந்து இருத்தல், கண்விழி பழலம் சுருங்கி இருந்து காணப்பட்டால் உடனே பைரிடிக்சைம் இரண்டு ஊசி மருந்தை சிரையின் மூலமாக மெதுவாகச் செலுத்துதல் வேண்டும்.

10 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை நாடித்துடிப்பு, சுவாசம், நரம்பு பலவீனம் ஆகியவற்றை பரிசோதித்து 2 அட்ரோபின் ஊசி மருந்தை விடாது செலுத்த வேண்டும்.

6 மணிக்கு ஒரு முறை பைரிடாக்சைம் ஊசி மருந்தை விடாது பரிசோதித்து 0.5 கிராம் செலுத்திக்கொண்டே இருத்தல் வேண்டும்.

குறிப்பு

அட்ரோபின் மருந்தினால் இருதயத் துடிப்பு அதிகரிக்கலாம். 150 துடிப்பு ஒரு நிமிடத்திற்கு மேல் போனால் இருதயம் படபடப்பு ஏற்பட்டு, இருதய துடிப்பைக் கண்காணிக்க இருதயக் கண்காணிப்பு கருவியை கொண்டு உடல் வைத்திய சிகிச்சையை பராமரிக்கலாம்.

அட்ரோபின், பைரிடாக்சைம் இரண்டும் சேர்ந்து இந்த நஞ்சை நீக்கி, குணம் அடையச் செய்யும். இரண்டையும் சேர்த்து உபயோகித்தால், ஒவ்வொன்றின் அளவும் மிகவும் அதிகமாக உபயோகிக்கத் தேவையில்லை. அப்படி அதிகமாக தனி மருந்து உபயோகிப்பதனால் அதன் தீய சக்தியால் உண்டாகும் தீமைகள் அதிகம். எனவே, இரண்டும் இரட்டையர் போல் இணைந்து வேலை செய்ய செய்வதுதான் நல்லது.

தீவிர சிகிச்சை முறைகள்

நாடித்துடிப்பு, சுவாச உறுப்பு வேலைகள், மூளை நரம்பு வேலைகள் கண்விழி படலம் அமைப்பு ஆகியவைகளை கண்காணித்து வைத்திய முறைகளை சரிபார்த்து செயல்பட வேண்டும். சுவாசக் குழாயில் அதிக சளி காணப்படும். அதைக் குறைக்க, சுவாசக் குழாயில் மெதுவாக குழாய் மாட்டி அந்த சளியை உறிஞ்சி எடுத்துவிடல் வேண்டும்.

சுவாசம் குறைந்து, உடல் நீலமாக மாறித் தெரிந்தால், சுவாச உறுப்பு சரிவர வேலை செய்ய இயலவில்லை என்பதாகும். எனவே, செயற்கை சுவாச உறுப்பை மாட்டி பிராணவாயு நன்கு செலுத்துதல் வேண்டும். சில நாட்களில் சுவாசப்பை நஞ்சிலிருந்து

மீண்டு முழு சக்தியை பெற்றபின் அந்த செயற்கை சுவாசப்பையை நீக்கிவிடலாம்.

நமது இரத்தத்தை அமில சத்திலிருந்து மாற்றிவிட சோடா பைகார்பனேட் ஊசி மருந்தை சிரையின் மூலம் செலுத்தினால் ஆர்கனோ பாஸ்பேட்டை அழிக்க ஏதுவாகும். 100 மில்லி லிட்டர் 6 மணிக்கு ஒரு முறை செலுத்தலாம். வலிப்பு அடிக்கடி வரலாம். அதற்கு டயாசிப்பம் மாத்திரை 5 மி.கி. கொடுக்கலாம்.

சளிக் கிருமிகள் சுவாசப்பையில் வளர்ந்து சளியினாலும் மூச்சுத் திணறல் ஏற்படும். அதைத் தடுக்க ஆம்பிசிலின் ஊசி மருந்து 1 கிராம் காலையிலும், இரவிலும் செலுத்த வேண்டும்.

நுரையீரல் தனது வலுவை இழந்து பிராண வாயு செலுத்த இயலாமல் உடல் நீலமாக மாறிவிடலாம். அதற்கு ஹைட்ரோ கார்டிசோன் ஊசி மருந்து 100 மில்லி கிராம் 6 மணிக்கு ஒருமுறை செலுத்தலாம். பிராண வாயு இரத்தத்தில் போதிய அளவு இல்லாமல் இருந்தால், பிராணவாயு செலுத்துதல் வேண்டும். நாசியில் இரண்டு ரப்பர் குழாய்களை மாட்டி அதன்மூலம் பிராண வாயு செலுத்தலாம்.

நச்சின் முக்கிய அறிகுறிகள் - வருமாறு

அ. பேதி ஆதல், நீர் அடக்க முடியாது பெய்தல், கண் விழிப் படலம் சுருங்குதல், நாடித்துடிப்பு குறைந்துவிடுதல். சுவாசக் குழாய் சுருங்கி சுவாசம் திணறுதல், வாந்தி எடுத்தல், கண்ணீர் அதிகமாக கொட்டுதல், உமிழ் நீர் அதிகமாக உண்டாகுதல் போன்றவை தென்படும்.

ஆ. உடல் வலுவிழந்து பலவீனம் உண்டாகும். அட்ரினல் மெடுல்லா வேலை அதிகரித்துப் படபடப்பு உண்டாகுதல், இரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கும். உடல் வியர்த்துக் கொட்டும்.

இ. இறுதியில் மூச்சுத் திணறல், படபடப்பு, கால் கை நடுங்குதல். சுயநினைவு குறைந்து, நினைவிழத்தல், வலிப்பு ஏற்படுதல் ஆகியவை தென்பட்டு இறக்க நேரிடலாம்.

இந்த நச்சு உடலில் காணும் விளைவு

இந்த மருந்தை சாப்பிட்டால் குடல் வழி உடலில் சேருதல்; சுவாசித்தல் நுரையீரல் வழி உட்செல்லுதல்; பின்பு கல்லீரலில் சேர்ந்து நச்சு சக்தி அதிகமாகின்றது. உடலில் இருந்து சிறுநீரின் மூலம் இது வெளியேறுகின்றது.

வியாதியின் தீமைகள்

வைத்திய சிகிச்சை செய்யாவிட்டால் வியாதி கண்ட 24 மணிக்குள் இறக்க நேரிடுகிறது. காலதாமதமாக சிகிச்சை ஆரம்பித்து, விடாது சிகிச்சை செய்தாலும் 10 நாளில் இந்த வியாதியால் இறக்க நேரிடும்; கால தாமதத்தால் வியாதியினால் இறப்பைத் தள்ளிப்போடலாமே தவிர, வியாதியிலிருந்து காப்பது சிரமம்.

இறப்பிற்கு சுவாச உறுப்புகளின் சக்தி இழப்பதே காரணமாகும். இருதயம் இறுதி மூச்சு வரை தனது பணிகளை செய்து கொண்டு இருக்கும்; எனவே, இதய பாதிப்பு இல்லை.

இடைநிலை நரம்பு பலவீனம்

24-96 மணியளவில் உண்டாகலாம். தோள்பட்டை சதைகள், இடுப்பு எலும்பு சதைகள் வலு இழந்து காணப்படும். கழுத்து தசைகள் சுவாச உறுப்பு தசைகள் கபாலத்தை சேர்ந்த சதைகள் வலுஇழக்கும். இதனால் சுமார் 33 சதவீதம் இறக்க நேரிடும்.

கடைநிலை நரம்பு பலவீனம்

சுமார் 1-5 வார காலத்தில் உண்டாகலாம். கால் மதமதத்துக் காணுதல், பாதங்களில் நோவு உண்டாகுதல். இது கைகளுக்கும் பரவிகால்கள், கைகள் வலுவிழந்து உடல் உறுப்புகள் அசைவு இன்றி போய்விடும். இந்த பலவீனம் 3 மாத காலம் வரை போகலாம். இதிலிருந்து சிகிச்சை பெற்று பலவீனம் குறைந்து சிறிது சிறிதாக தனது முந்தைய நிலையை அடைய பல மாதங்கள் ஆகலாம்.

வியாதியை கண்டு அறியும் முறை

* வியாதி கண்டவரோடு பேசி, அவரது சுவாசம், உடலில் மருந்தின் நாற்றம் ஆகியவற்றின் மூலம் இருந்து மருந்தை யூகித்து கண்டு கொள்ளுங்கள்.

* நச்சு கண்ட மருந்து புட்டியைக் கொண்டு அடையாளம் கண்டு கொள்ளுதல்

அதிகரிக்க செய்யும் மருந்துகள்

பினோதயசின், ஹிஸ்டமின் எதிர்ப்பு மருந்து, தூக்க மருந்து, அமைனோ பைலின் ஆகிய மருந்துகளை இந்த நச்சுக்கு வைத்தியம் செய்யும்போது உபயோகித்தல் கூடாது. இதனால் சுவாசம் நின்று இறக்கவும் நேரிடும்.

வியாதியின் முதிர்ச்சியின் விளைவுகள்

நுரையிரலில் தண்ணீர் சளி கட்டுதல், உமிழ்நீரை துப்பாமல் அது சுவாசக் குழாயில் போய் நிமோனியா உண்டாக்குதல், சுவாச இழப்பு ஏற்படுதல், அட்ரோபின் அதிகமாக செலுத்துவதால் இதய துடிப்பு கூடி இருதய துடிப்பு மாறுபட்டு அதனால் இருதயம் நின்றுவிடலாம்.

தடுப்பு முறைகள்

பூச்சி மருந்து பூச்சிகளை மட்டும் கொல்லும் சக்திகளை கொண்டவைகளாக இல்லை. மருந்து மனிதனுக்குள் சென்றால் அவரையும் கொல்லும் சக்தி வாய்ந்தது. எனவே, இந்த மருந்தை வீட்டில் குழந்தைகள் தெரியாமல் சாப்பிட இயலாமல் செய்ய, பத்திரமாக பூட்டி வைக்க வேண்டும். பயிர்களுக்கு தெளிக்கும் விவசாயி தனது மூச்சிலும், உடலிலும் இது படாது தன்னை நன்கு பாதுகாத்து கொண்டு மருந்தை வயலில் தெளிக்க வேண்டும்.

வயலில் மருந்து தெளிப்பவர்களுக்கு பாதுகாப்பிற்கான பயிற்சி முறைகள் நன்கு கற்றுத் தரவேண்டும். மருந்து கலக்கும்போது தன்னை பாதுகாக்கும் முறைகள் மருந்து உடலில் கலக்காமல் தடுப்பு சக்தி வாய்ந்த பாதுகாக்கப்பட்ட உடைகள் அணிதல் வேண்டும். மருந்து தெளிப்பவருக்கும், மாட்டுத் தீனி காய்கறி ஆகியவற்றின் மீதும் மருந்து படாது பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். இந்த மருந்தை சேர்ந்து வைக்கும் சேமிப்பு கூடம் பாதுகாக்கப்படல் வேண்டும். மருந்தை டப்பாவில் போட்டு நன்கு மருந்தின் பெயர், அவசர சிகிச்சை முறைகள் குறிக்கப்பட்டு இருத்தல் வேண்டும்.



ஒரே குறிக்கோளுடன் உழைப்பவனுக்கு தோல்வியே கிட்டாது.

- டேவிட்சன்

மருத்துவம்

மரு. (திருமதி) கமலி ஸ்ரீபால்

சுவரின்றிச் சித்திரம் வரைதல் முடியாது; அதுபோல் ஆரோக்கியமின்றி மனிதன் வாழ்வதும் முடியாது; மனிதன் தோன்றிய நாள் முதலே நோய்களும் தோன்றி வளர்ந்து வந்துள்ளன. இந் நோய்கள் மக்களைத் தீண்டாமல் தவிர்ப்பதும், தீண்டிய வழி நீக்குவதும், அவை பிறருக்குப் பரவாமல் தடுப்பதும் மனிதன் மனத்திலும், செயலிலும் இடம்பெற்றே வந்துள்ளன. மனநலம், உடல்நலம் எனும் இரண்டனையும் பொறுத்தே நலம் என்பது அமைகிறது. "உடல் நலமின்மை மனத்தைத் தாக்குகிறதா? மனநலமின்மை உடலைத் தாக்குகிறதா"? என்று நோக்கும்பொழுது மனநலமில்லாதவர் எளிதில் பல நோய்களுக்கு ஆளாதல் தெரியவருகிறது. இவை இரண்டும் ஒன்றோடொன்று இணைந்திருப்பதே அதற்குக் காரணம்.

"வந்த நோய்களுக்கு உடனே தீர்வு கண்டுவிட வேண்டும்" என எண்ணும் மக்களின் மனத்தில் "நோய் தீர்வுகாணும் பொழுதும், நோய் முற்றிய நிலையில் இருந்தாலும், எவ்வாறேனும் 'உடனடி நிவாரணம் கண்டுவிட வேண்டும்' எனும் முறையற்ற வேகமே மக்களிடம் காணப்படுகிறது. எப்பொழுதும் ஆரோக்கியமற்ற நிலையில் இருப்பதற்கு இதுவும் ஒரு காரணமாகிறது. நோய் என்பது யாது? நம் முன்னோர் இதனைத் தவிர்க்கத் தீர்க்கக் கையாண்ட முறைகள் யாவை? இன்றைய சூழ்நிலையில் நம் ஆரோக்கியத்தைக் காக்க, நாம் அறிய வேண்டுவபை எவை? செய்ய வேண்டுபவை எவை? என்பவற்றை உணரவேண்டும்.

"மிகினுங் குறையினும் நோய்செய்யும் நூலோர்
வளிமுதலா வெண்ணிய மூன்று" - குறள், 941

எனக் கூறுகின்றார் திருவள்ளுவர்.

"நாம் உண்ணும் உணவின் அளவும், செய்யும் செயல்களின் அளவும் மிகுந்தாலும் குறைந்தாலும் வாதம், பித்தம், கபம் எனும் மூன்றும் மனிதனைத் தாக்கும்" என்பதன் இதன் பொருள். "மிகுந்த, அல்லது குறைந்த உணவும், மிகுந்த அல்லது குறைந்த உழைப்பும் நோய் வருவதக்குக் காரணங்களாகின்றன" என்பது இதனால் புலனாகின்றது; இதனையே விகிதாசார உணவு, ஓய்வுமுறை, பயிற்சிமுறை எனும் தலைப்புகளால் இன்று விளக்கி வருகின்றார்.

பண்டைக்காலம் தொட்டே மருத்துவம், மனித வாழ்வில் இன்றியமையாத ஒன்றாய் இருந்துவந்துள்ளது. அதனைப் பல நூல்கள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன. "ஏலாதி, திரிகடுகம்" போன்ற நூற் பெயர்கள் "பண்டைக்காலத்து மருத்துவம் எத்தனை முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாய் அமைந்திருந்தது?" என்பதனையும் "நோய் தீர்வில் மக்களின் ஆராய்ச்சி தொடர்ந்து இருந்துவந்தது" என்பதனையும் தெளிவுபடுத்துகின்றன.

'அறுவை மருத்துவமும் அக்காலத்தில் இருந்து வந்தது' என்பதனைக் கீழ்வரும் கம்பராமாயணப் பாடல் அடிகள் உணர்த்துகின்றன.

"உடலிடைத் தோன்றிற்று ஒன்றை
அறுத்து அதன் உதிரம் ஊற்றச்

சுடலுறச் சுட்டு வேறோர்
மருந்தினால் துயரம் தீர்வர்"

திருமூலர் திருமந்திரம், அடுக்கடுக்காகப் பல்வேறு நோய்களுக்குரிய தீர்வுகளைக் கூறுகிறது.

இன்று மருத்துவ முன்னேற்றம், வியக்கத்தக்க நிலையிலே வளர்ந்துள்ளது; என்னும், மருத்துவ மனைகளில் மக்கள் கூட்டம், நிரம்பி வழிகிறது. இது மக்களின் நலமின்மையினையே - நோய்களின் மிகுதியையே எடுத்துக்காட்டுகிறது. இதற்குக் காரணம் யாது?

1. மக்கள்தொகைப் பெருக்கம்
2. சுகாதாரக் குறைவு
3. முறையற்ற உணவுப்பழக்கங்கள்
4. பொருளாதாரப் பிரச்சினை
5. மனத்தின் வேகம்

ஏனோ இன்னமும் மக்கள், மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தின் விளைவினை தீமையினை உணரவில்லை. நகர மக்கள்மட்டும் இதனை உணர்ந்து கடைப்பிடித்தால் மட்டும் போதாது; உரிய பயன்தராது; பட்டி தொட்டிகளில் வாழும் மக்கள் எல்லாரும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். இந்தியரைப் பொறுத்தவரை இக் கட்டுப்பாட்டினை எவ்வாறு எடுத்துச்சொன்னாலும் எளிதில் செவிசாய்ப்பதில்லை; கடைப்பிடிப்பதில்லை; வேறுவழியின்றிச் சட்டவிடிவு கொடுக்க முயன்றாலும் மக்கள் பொங்கி எழுகின்றனர்.

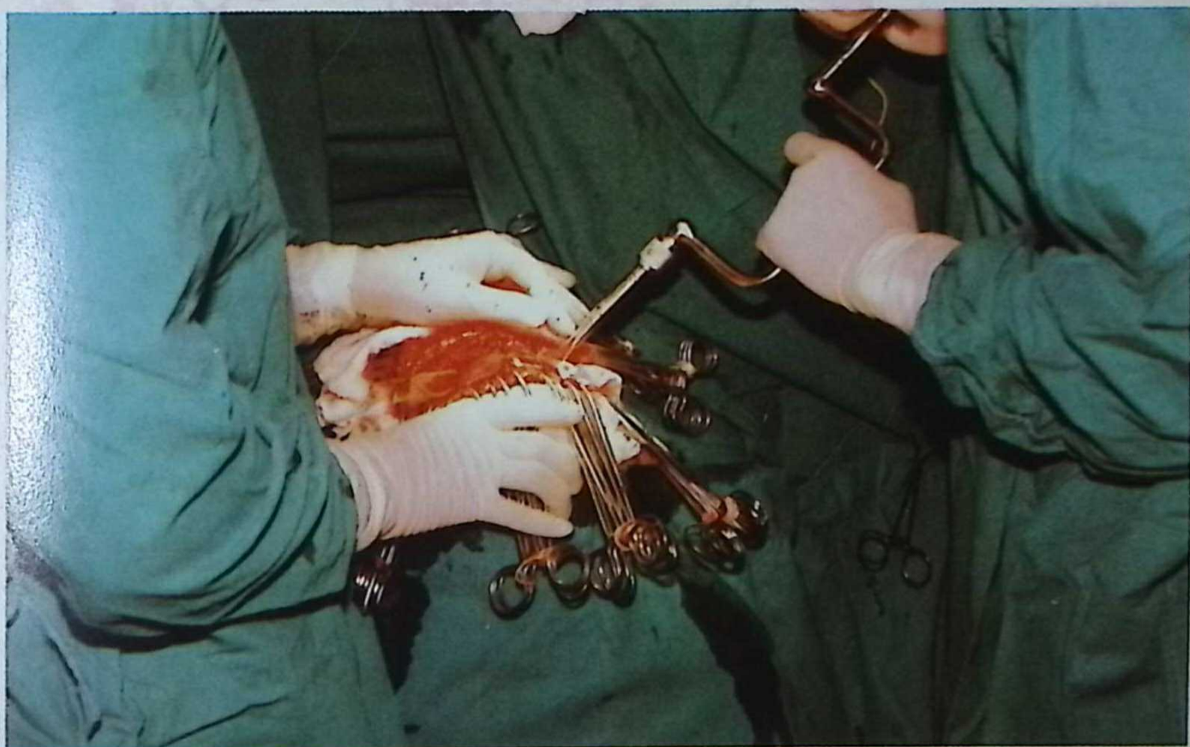
மக்கள் பலரைப் பெறுவதனால் (1) தாயின் உடல்நலம் கெடுதல், (2) மக்கள் பெருக்கத்தால் நாட்டில் வறுமை, (3) வறுமையால் மக்களின் உடல்நலமும், மனநலமும் பாதித்தல் மூன்றும் ஒன்றனுள் ஒன்றாய்ப் பிணைந்து, வட்டமாய்ச் சுழல்கின்றன. பிறப்பினைக் கட்டுப்படுத்தினால் போதும். ஏனைய இரண்டும் தாமே மாய்ந்துவிடும்.

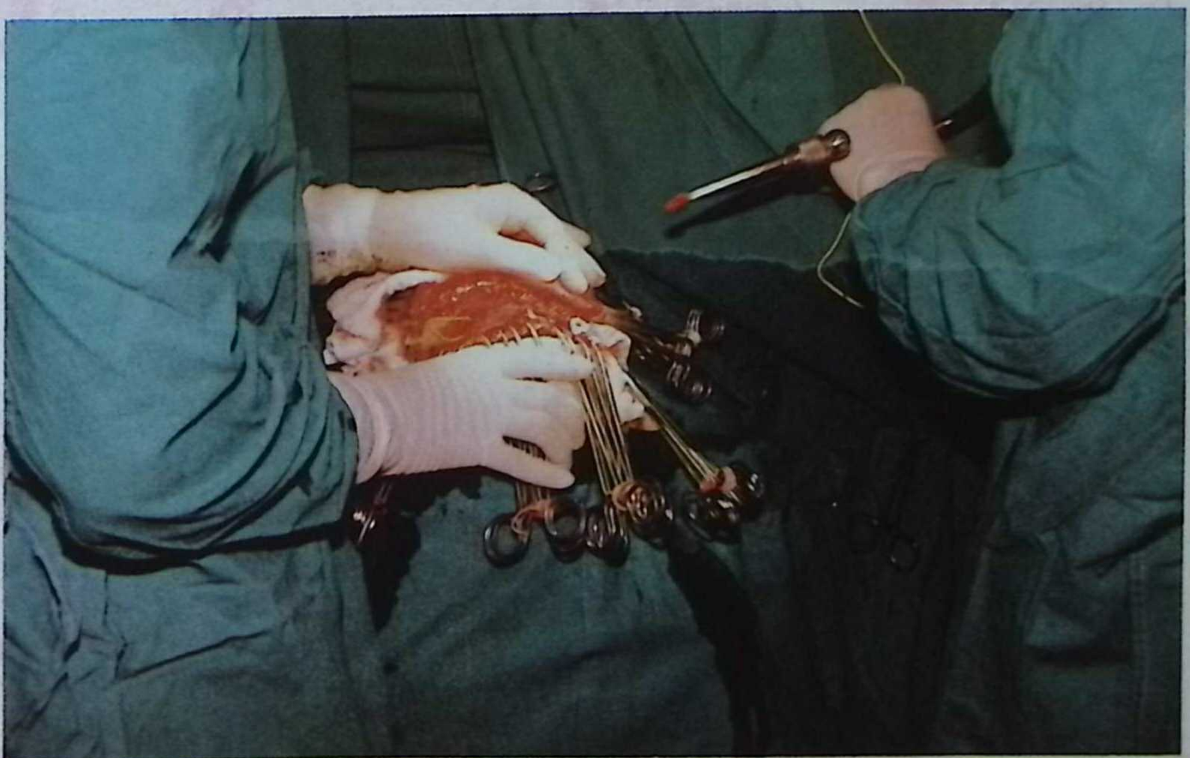
"எப்பொழுதுமே எல்லாவற்றுக்குமே அரசாங்கம் தான் உதவ வேண்டும்" என்று எதிர்பார்த்தல் கூடாது. சுயமுயற்சியும் வேண்டும்; கட்டுப்பாடும் வேண்டும் ; அவையன்றி எவ்வாறு முன்னேற்றம் விளையும்? இவர்களுக்குப் போதிய கல்வி அறிவு தேவை; பிற நாட்டு மக்கள் வாழ்க்கைமுறை அறிவு தேவை; அதனைத் திரைப்படங்கள் வானொலி வாயிலாய்த் தரவேண்டும்; நலமாய், வளமாய் வாழ வழிகாட்ட வேண்டும் ; உழைப்பின் பெருமையை அருமையை உணர்த்த வேண்டும் ; மக்கள்தொகைக் கட்டுப்பட்டால் விளையும் நன்மைகளை, அவற்றால் விளையும் மகிழ்ச்சியை, இன்ப வாழ்வின்ன விளைக்க வேண்டும் ; அதனை அடையத்தூண்ட வேண்டும்.

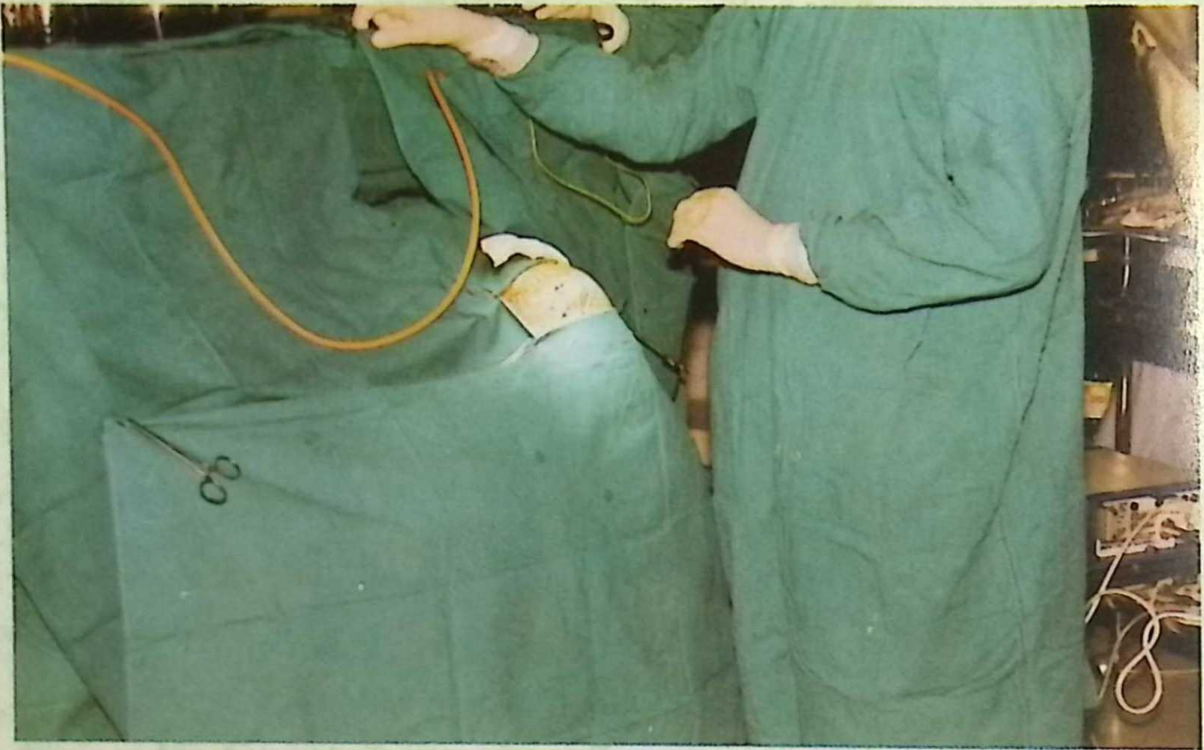
"சுத்தம் சோறு போடும்" என்பர் ''Cleanliness is nest only to Godliness'' என்றும் "உண்டி கொடுத்தோர் உயிர் கொடுத்தோரே'' என்றும் கூறுவர். இவையெல்லாம் சுகாதாரத்தின் அவசியத்தையும் உணர்த்துகின்றன. இன்றைய நோய்கள் பலவற்றுங்கிக்ஷுங்கிக்ஷுக்ஷு காரணம் இந்தியரிடையே உள்ள சுகாதாரக் குறைவேயாகும். இதனை எத்தனைபேர் அறிவர்?

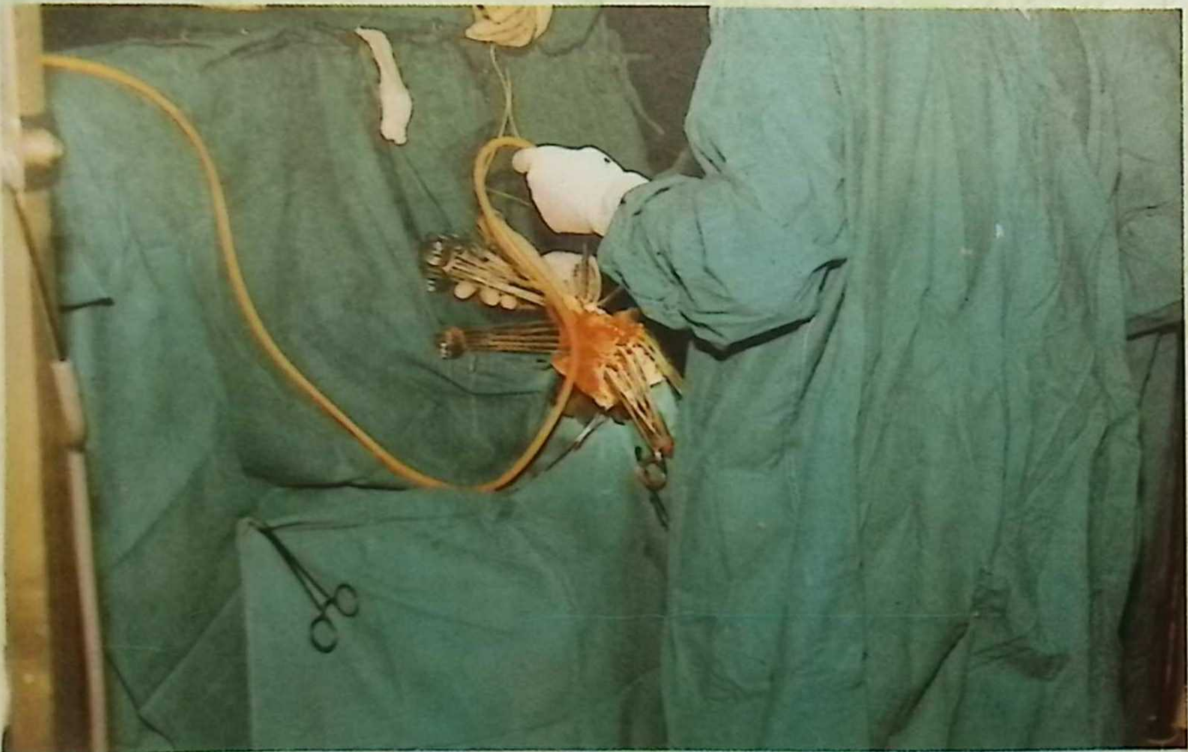
"அமீபியாஸிஸ், டைபாய்டு போன்ற நோய்கள் உணவு, நீர் போன்றவற்றின் அசுத்தத்தினாலேயே பரவுகின்றன. ஈ மொய்க்கும் உணவினால் பல்வேறு நோய்கள் வருகின்றன'' என்று எல்லாரும் அறிந்துள்ளனர்; என்ன பயன்? ஈ மொய்க்கும் பண்டங்களை விற்பதும், வாங்குவதும் குறைய வில்லையே! இன்றும் நடைமுறையில் இருக்கத்தானே செய்கிறது! இச்செயல்களால் சமுதாயம் பாதிக்கப் படுகிறது.

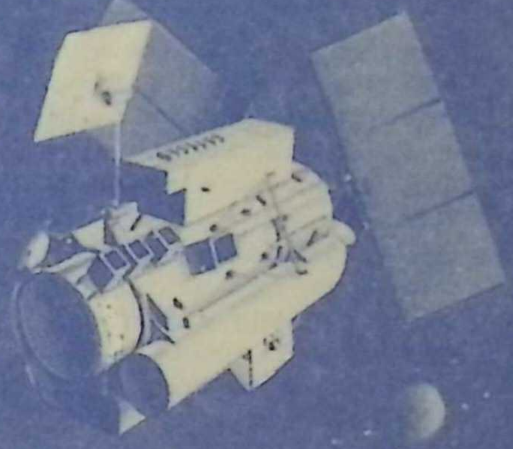
அன்றாடம் குளித்தல், நகங்களை தூய்மைமாய் வைத்திருத்தல், தெருக்களை அசுத்தம் செய்யாது இருத்தல் போன்றன ஒவ்வொருவரும் தமக்குத் தாமே செய்து கொள்ளும் துப்புரவாகும் ; இதில் யாதொரு தியாகமும் இல்லை; சுத்தமான உணவினைத் தருதல், சிற்றுண்டிச் சாலைகளின் தலையாய கடமையாகும்; இஃது உதவி இல்லை; வெளிநாடுகளில் இத்தகு குற்றங்கள் நிகழ்ந்தால் அதற்குக் கடுந்தண்டனைகள் உண்டு. இங்குக் கடுந்தண்டனை அளிக்க முடியா விடினும், அத்தகு செய்யின், சுகாதாரம் நாட்டை











பொறியியல்

ஆளும்; வீடும், நாடும் வளமாய், நலமாய் வாழும்.

"மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது
அற்றது போற்றி யுணின்"

"அற்றால் அளவறிந் துண்க அஃதுடம்பு
பெற்றான் நெடிதுய்க்கு மாறு"

என்பன அளவோடு உண்பதன் அவசியத்தை உணர்த்துகின்றன. இன்றைய நோய்கள் பலவற்றுக்கும்காரணம்இந்தியரிடையேஉள்ள சுகாதாரக்குறைவேயாகும். இதனை எத்தனைப்பேர் அறிஞர்?

"யார் யார் எந்த அளவிறகு உணவு வேண்டும்?" என்பது மக்களுக்குச் சரியாய்ப் புரிவதில்லை. குழந்தைப்பருவம், வளரும்பருவம், நடுத்தரப்பருவம், முதலியபருவம் எனப் பருவத்திற்கேறேபவும், உடல் உழைப்பிற்கேற்பவும் கொள்ளும் உணவின் அளவும் மாறுபடும். சத்து உணவு, சத்து மிகுந்த உணவு, சத்தற்ற் உணவு போன்றவையும் ஒருவர் ஆரோக்கியத்திற்குக் காரணங்களாகும். மனித உடல்நலத்திற்குப் பழவகைகள் ஏற்றன. இது நடைமுறையில் எல்லார்க்குப் இயலுவதன்று; ஆனால் முதியோர் இரவு உணவினைப் பழவகையாய்க் கொள்ளுதல் மிகவும் நல்லது; மாமிசவகை உணவுகளைத் தவிர்த்துப் பச்சைக் காய்கறிகளையும், கீரைவகைகளையும் கொள்ளுதல் ஏதேனும் ஒருவகையில் உடற்பயிற்சி செய்ய வேண்டும்; குறைந்தது காலை அல்லது மாலை நேரத்தில் அரைமணி நேரமாவது நடக்கவேண்டும்; அது நல்ல உடல்வளத்தை, நலத்தைத் தரும். எடுத்தற்கெல்லாம் மாத்திரை, மருந்து என்று அலையாமல், ஒவ்வொருவரும் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியினை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதற்குரிய நெறிமுறைகளைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

நம் நாட்டில் மூலிகைகளுக்குக் குறைவில்லை; அது நம் நாட்டிற்கு இயற்கை அளித்த சிறந்த பரிசாகும்; பிற நாடுகள் நம் நாட்டிலிருந்தே இவற்றைப் பெற வேண்டிய நிலையிலுள்ளன; ஆனால், இவற்றின் மருத்துவ உண்மைகளை ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் வெளிநாட்டினர் உணர்ந்த அளவிற்கு இன்னமும் நம் நாட்டினர் முழுமையாய் உணரவில்லை.

இராமாயணத்தில் அரிய மூலிகைகள் கொண்ட சஞ்சீவி மலையினைப்பற்றிக் குறிப்பிடும் பொழுது "உடலில் பாய்ந்த ஆயுதங்களை நீக்குவது ஒன்று; விலகிய மூட்டுகளை முன்போல் பொருத்துவது ஒன்று; போன உயிரைக் கொண்டுவருவது ஒன்று; பழைய நிறத்தைக் கொண்டு வருவது ஒன்று" எனக் கூறப்படுகிறது.

அம் மலையின் காற்றுப்பட்டவுடன் "இலக்குவன் உடலில் பாய்ந்த நீண்ட கணைகள் எல்லாம் தாமே கழன்றன; புண்கள் எல்லாம் மற்றைந்தன; கனன்ற உடலெல்லாம் குளிர்ந்தன; நிலைக்குத்திட்ட கண்கள் சூழன்றன; மாலை சூடிய தலைமுடியை உடைய இலக்குவன் பிழைத்தெழுந்தான்" எனக் கூறப்படுகிறது.

இவ்வகைக் கருத்துகள், நம் நாட்டின் மூலிகைகளின் அரிய மருத்துவக் குணத்தினை விளக்குகின்றன. இவை பயன்படும்பொழுது நோய்கள் மறைவதொடு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியும் மிகுகிறது.

காலங்காலமாய் இருந்துவரும் பிரச்சினை பொருளாதாரப் பிரச்சினை; குறைந்த செலவில் நிறைந்த பயன்தரும்வகையில் எத்தனையோ பொருள்கள் இருக்கவே செய்கின்றன; கீரை, பயறு வகைகள், தானியங்கள் போன்றவை அவை; அவற்றால் விளையும் பயன்கள் மிகச் சிறந்தன. காலை உணவினைக் கண்டிப்பாய்க் கொள்ள வேண்டும். அது வாழ்நாளையும், நோயற்ற வாழ்வினையும் கொடுக்கும்; இரவு உணவினைக் குறைவாய்க் கொள்ளவேண்டும்; காலங்கடந்து உண்ணாமல், 7.00 மணிக்குள் உண்ண வேண்டும்; அது பலநோய்களைத் தீர்க்கும். நமது வயிறே பல்வேறு நோய்களுக்குக் காரணமாகும்; வயிறு சீராய்ச் செயல்படின், உடல்வளம் கூடிவரும்; மனிதன் இயற்கையோடு ஒத்து வாழவேண்டும். இயற்கை உரங்களால் பெறப்படும் காய்கறிகள், கனிகள், தூய காற்று, தூய சூழ்நிலை - இவை அளிக்கும் ஆரோக்கியத்தினை எந்த டானிக்காலும் அளிக்க முடியாது. மருத்துவ முன்னேற்றம் கூடியுள்ளது. 'என்பதற்காக மக்கள் எல்லாரும் நோய்வாய்ப்படுவதும் அவர்கள் அனைவருக்கும் சிகிச்சை அளிப்பதுமாய் இருந்தால், நாட்டில் சிறுமுன்னேற்றமும் ஏற்படாது. தூய ஒழுக்கங்கள், சுய கட்டுப்பாடுகள் ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் தேவை; இவற்றையும் மீறி நோய்வயப்படும் மனிதருக்கே சிகிச்சை அளிக்கும் முறை உருவாதல் வேண்டும்; அதற்காக ஒவ்வொருவரும் பாடுபடுதல் வேண்டும்; அதுவே நம்நாட்டிற்கு நாம் செய்யும் சிறந்த சேவையாகும்.

பிறக்கும் குழந்தைகூட ஏராளமான எதிர்பார்ப்பு களோடு பிறக்கிறது. அதற்கு 'அறிவியல் அறிவு' உலகம் இது. மனம் இயல்பாகவே கட்டுக்கடங்காமல் ஓடுகிறது; அதனால் தேவைகளும் கூடுகின்றன; வசதிகள் பெருகுகின்றன; உழைப்பு குறைகிறது; 'அடிப்படை வசதி' என்பது அனைவருக்கும் தேவைதான். ஆனால் அஃது ஆடம்பரமாய் இருத்தல்கூடாது; அஃது உடல்நலத்தினையும், மனநலத்தினையும் மிகுதியாய்ப் பாதிக்கும். எத்தகு மனிதனாலும் குறிப்பிட்ட

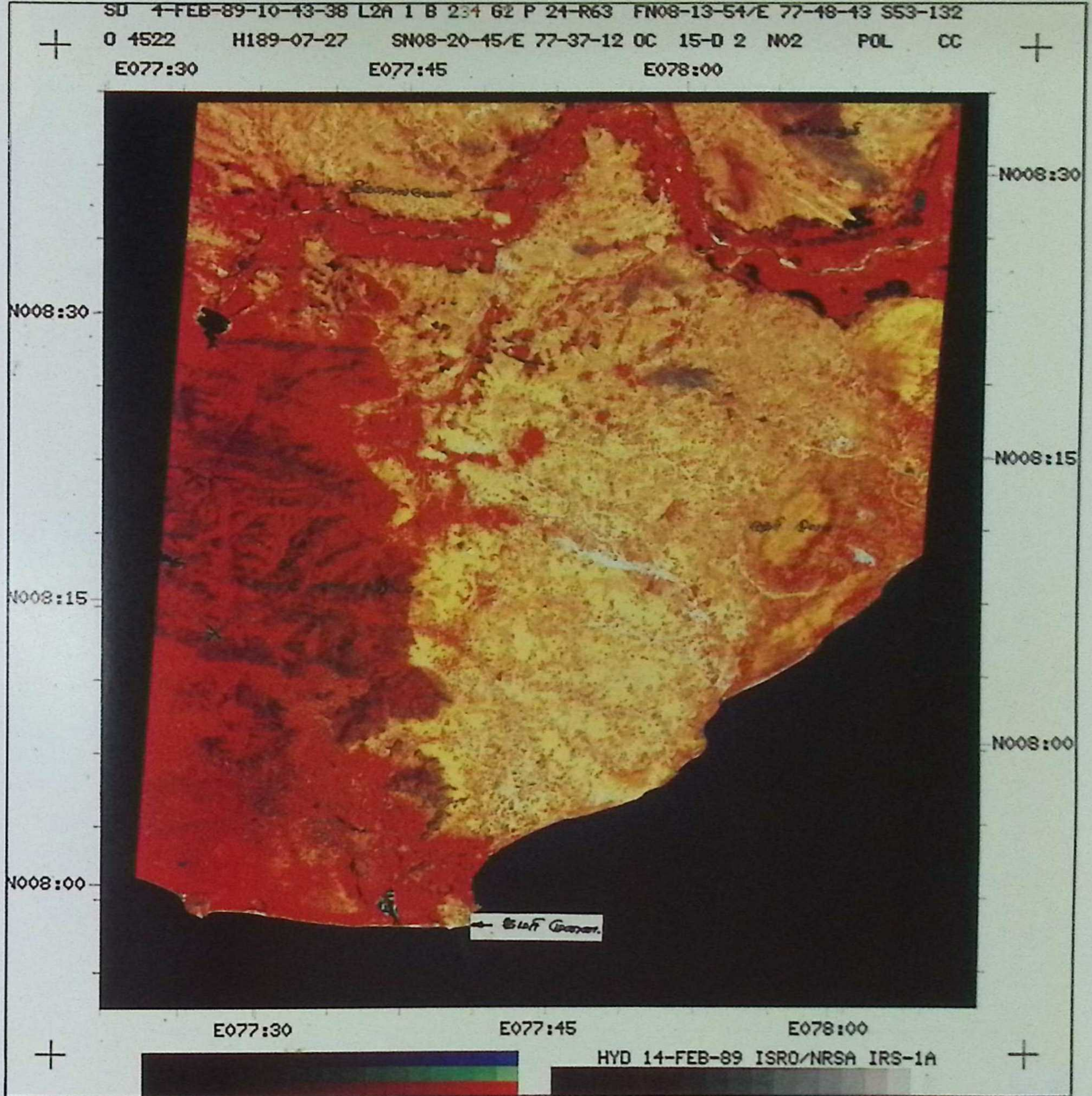
அளவிற்குமேல் உண்ணமுடியாது; ஆறு அடிக்குமேல் நிலமும் அவனுக்குத் தேவையிராது; இதனை நன்றாய் உணர்ந்து வாழவேண்டும்; நம்மையும்; நம்மைச்சுற்றி இருப்பவரையும் மகிழ்ச்சியாய் வைத்திருக்க முயலவேண்டும்; இச் செயல் நம்மையும், நம்மைச் சார்ந்தவரையும் உடல்வளத்தோடும் மனநலத்தோடும் வாழச் செய்யும்.

நம்முள் புதைந்து கிடக்கும் சக்தி மிகுதி; அதற்கு எல்லையே இல்லை; அதனை நாம்தாம் உணரத் தவறிவிடுகின்றோம்; தேவையில்லாப் பழக்கங்கள், தேவையில்லா ஆசைகள் கூடா; இவை இரண்டுமே மனிதனுக்கு நஞ்சுகள். இதனை ஒவ்வொருவரும் உணர்ந்து, முன்னேற்றப் பாதையில் நடைபோட வேண்டும்; முயலவேண்டும்; அவர் அவர் மேற்கொள்ளும் சிறுசிறு முயற்சியும் அவர் அவருக்குப் பெரிய பெரிய வெற்றியை நல்கும்.

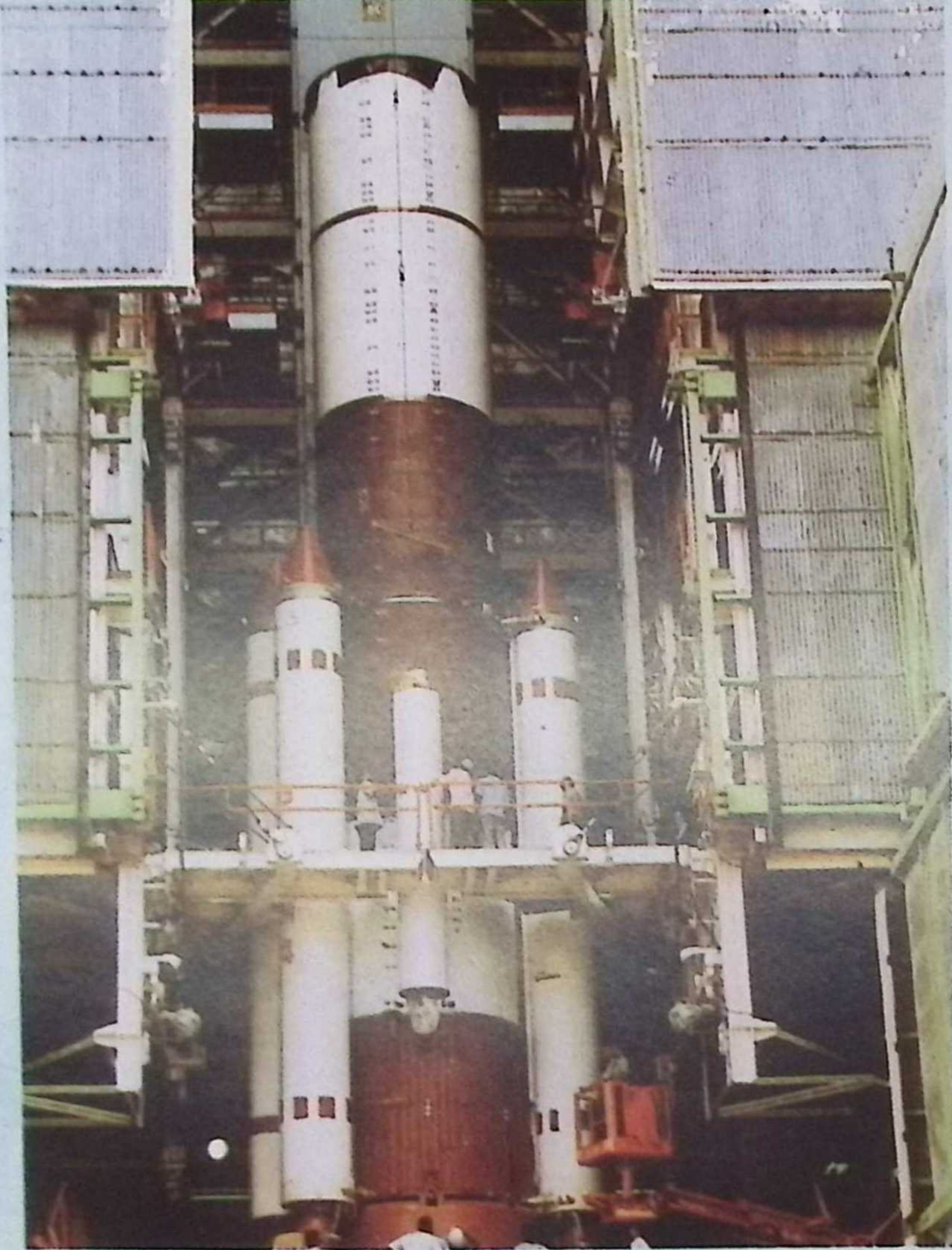


IRS-1A LISS 2 IMAGE OF PARTS OF TAMIL NADU

தென் தமிழ்நாட்டின் இந்திய தொலையுணர்வு செயற்கைக்கோள் வண்ணப்படம்



PSLV ஏவூர்தி



இயற்கை வளங்களைக் கணிப்பதில் தொலைஉணர்வின் பங்கு

முனைவர்கள் அ. இரவீந்திரன், தி. நடராசன்

பாரம்பரியமான வழிமுறைகளில் இயற்கை வளங்களைக் கணக்கிடு செய்வதில் உள்ள காலதாமதத்தைத் தவிர்க்க, நவீன தொழில்நுட்பமான தொலை உணர்வு பெரிதும் உதவுகிறது. இதுமட்டுமின்றி சிக்கனமாகவும் மற்றும் நம்பகமாகவும் இயற்கை வளங்களைக் கணக்கிடு செய்வதில் தன்னிகரற்று விளங்குகிறது. இந்தத் தொலை உணர்வின் மூலம் பெறப்படும் வான்வழிக் கணக்கிடு என்பது தொலை உணர்வின் மூலம் இயற்கை வளங்களைக் கணக்கெடுப்பது ஆகும். தொலை உணர்வை ஆங்கிலத்தில் (Remote Sensing) எனக் கூறுகிறார்கள் இத்தொலை உணர்வு, ஆகாய விமானங்கள் மற்றும் செயற்கைக் கோள்களைக் (Satellites) கொண்டு பெறப்படும் தகவல் தரவுகளை ஆய்வு செய்து கண்டறியப்படும் கணக்கிடுகளாகும்.

இனி, நாம் இவ்விரு முறைகளைக் கொண்டு இயற்கை வளங்களை எவ்வாறு கணக்கிடு செய்யலாம் என்பதைக் காண்போம்.

வான்வழிக் கணக்கிட்டிற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் சிறப்பு விமானங்கள் பூமியிலிருந்து 500 மீட்டர் முதல் 10,000 மீட்டர் உயரம் வரை பறக்க வல்ல திறமையுடையன. கணக்கிடு செய்ய வேண்டிய பொருளைப் பொறுத்து விமானம் பறக்க வேண்டிய உயரத்தை (Altitude) மாற்றிக் கொள்ளலாம். உதாரணமாக நகரியல் மேம்பாட்டிற்காகத் தேவைப்படும் சாலையமைப்பு மற்றும் நில உபயோகங்களை அறிய வேண்டியிருந்தால் சுமார் 600 முதல் 1000 மீட்டர் உயரத்தில் பறக்கும் விமானங்களில் இதற்கெனப் பயன்படும் சிறப்பு புகைப்படக் கருவிகளைப் பொருத்தி, புகைப்படங்களைக் குறிப்பிட்ட ஒழுங்குமுறைகளைக் கடைப்பிடித்து எடுக்கலாம். இவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்களை சிறப்பு இயந்திரங்களில் பொருத்திப் பார்த்தால் நமக்குப் பூமியின் மேற்பரப்பு முப்பரிமாணத்தில் ஒரு தோற்றம் கிடைக்கும் ஆங்கிலத்தில் 3-D Model எனச் சொல்கிறோம். இந்த இயந்திரங்கள் மூலம் புகைப்படங்களை நமக்கு வேண்டிய சர்வே வரைப்படங்களாக மாற்றிக் கொள்ள வசதியுள்ளது. இத் துறையை ஆங்கிலத்தில் Photogrammetry எனக் கூறுகிறார்கள். இம்மாதிரி புகைப்படங்களிலிருந்து ஒரு பொருளின் நீள, அகல, உயரங்களைத் துல்லியமாக அளந்தறிய முடியும். சான்றாக, ஒரு அடுக்கு மாடிக் கட்டிடத்தின் நீள, அகல, உயரங்களை சென்டிமீட்டர் துல்லியத்திற்கு கணக்கிடலாம். சுமார் 3000 மீட்டர் முதல் 6000 மீட்டர் உயரத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் புகைப்படங்களை மண்வகை, நீர்வளம், நிலவளம், புவியியல்

தகவல்கள் முதலியவற்றை அறியப் பயன்படுத்துகின்றோம். சில பயன்பாடுகளைக் காண்போம்.

வேளாண் துறையில் ஒரு பாசனப் பகுதியில் பயிர் செய்யப்படும் பலவிதமான பயிர்களின் சாகுபடிப்பரப்பைக் கணக்கிடு செய்யலாம். நகர் மற்றும் நகர்ப்புறத் திட்டத்துறை ஒரு நகரின் முதன்மை மற்றும் துணைச் சாலைகளின் அமைப்புமுறை, கழிவுநீர்க் கால்வாய்களின் கட்டமைப்பு, வடிகால் வசதி, மின்சார மற்றும் தொலைபேசி விநியோக கட்டமைப்பு ஆகியவைகளைப் பற்றிய விபரங்களைத் திரட்டி கணக்கிடு செய்ய பெரிய அளவைப் புகைப்படங்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. இதுபோல மாவட்டம் மற்றும் மாநில அளவில் வனவளங்களைப் பற்றியோ, விவசாய விளை நிலங்களின் பரப்பளவை அறியவோ வேண்டியிருந்தால் சிறிய அளவைப்புகைப்படங்கள் உதவிகரமாக இருக்கும். ஆகாய விமானங்களின் துணைகொண்டு பெறப்படும் இப்புகைப்படங்கள் பல்வேறு இயற்கை வளங்கள் மற்றும் அதனைச் சார்ந்த விபரங்களைத் திரட்டி துல்லியமாகக் கணக்கிடு செய்ய பெரிதும் அனுகூலமாக இருக்கின்றன என்பதில் சந்தேகம் எள்ளவும் இல்லை என்றாலும் அடிக்கடி மாறிவரும் இயற்கை வளங்களைக் கணக்கிடவும், தொடர்ந்து அதனைக் கண்காணித்து வரவும் விமானங்கள் மூலம் எடுக்கும் புகைப்படங்களைவிட செயற்கைக் கோள்கள் மூலம் பெறப்படும் தகவல் தரவுகள் அதிக அனுகூலங்களைக் கொண்டவை.

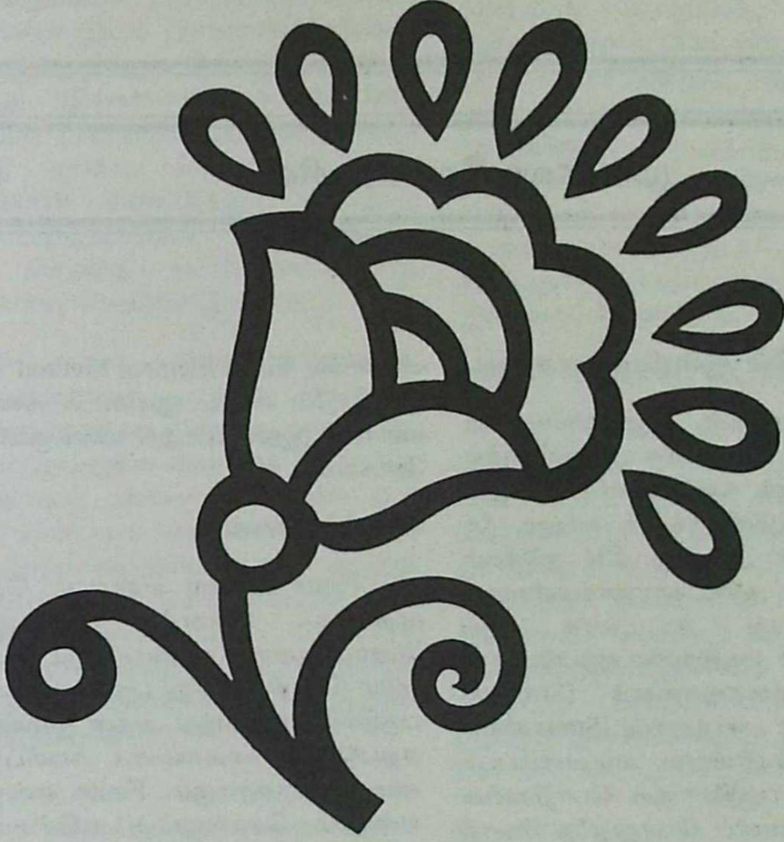
ஆகாய விமானங்களைப் போலவே செயற்கைக் கோள்களும் வானில் பல்வேறு உயரங்களில் இருந்து தகவல்களைத் திரட்ட வல்லமை பெற்றவையாகும். உதாரணமாக, சுமார் 1000 கி.மீ. உயரத்தில் பூமியை வலம் வரும் நோவா (NOAA) எனும் செயற்கைக்கோள் மூலம் பூமியின் எந்த ஓர் இடத்தையும் தினமும் கண்காணிக்கலாம். இது பூமியில் குறைந்தது ஒரு சதுர கி.மீ. பரப்பளவை தீர்மானிக்கும் திறனுடையது. இன்று தேசிய அளவில், வறட்சியால் பாதிக்கப்படும் பகுதிகளைக் கண்டறிந்து தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள இந்த நோவா செயற்கைக்கோளின் தொலைஉணர்வுத் தரவுகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. அடுத்த வகை பூமியிலிருந்து சுமார் 600 கி.மீ. முதல் 900 கி.மீ. உயரத்தில் பூமியின் துருவங்களுக்குமேல் தென்வடலாகச் சுற்றிவரும் செயற்கைக் கோள்கள் ஆகும். இவைகள் பூமியின் இயற்கை வளங்களைக் கணக்கிடு செய்யப் பெரிதும் உபயோகப் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக இந்தியத் தொலையுணர்வு செயற்கைக்கோள் (IRS-1A மற்றும் IRS-1B) இவைகளைக் கொள்ளலாம். இவை நோவாவைப் போலல்லாது, பூமியின் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை 22 நாள்களுக்கு ஒரு முறைதான் கண்காணிக்க முடியும். பூமியின் நிலப்பரப்பில் குறைந்த பட்சம் 72 சதுர மீட்டர் பரப்பளவைத் தீர்மானிக்கும் திறனுடையது. இன்னும் சொல்லப்போனால், பிரான்சு நாட்டின் ஸ்பாட் (SPOT) எனப்படும் செயற்கைக்கோள் திரட்டும் தகவல் தரவுகள் 10 சதுர மீட்டர் பரப்பளவைத் தீர்மானிக்கும் சக்தி பெற்றது. அதாவது இரண்டரை சென்ட்நிலப்பரப்பில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கண்டறிந்து கணக்கிடு செய்ய முடியும். மூன்றாவதாக பூமியிலிருந்து சுமார் 36,000 கி.மீ. உயரத்தில் பூமியின் சுழற்சிக்கு ஒப்ப சுழன்று பூமியின் ஒரே இடத்தை நோக்கும் செயற்கைக் கோள் வகைகளாகும். உதாரணம் INSAT வகை. இவை எந்நேரமும் பூமியின் ஒரே பகுதியை நோக்காகக் கொண்டிருப்பதால், அப் பகுதியில் ஏற்படும் தட்பவெப்ப நிலை மாற்றங்கள், மழை மேகங்களின் திசை ஓட்டம் ஆகியவைகளைப் பற்றிய தகவல்களை அறியலாம். தவிர இவ்வகைச் செயற்கைக் கோள்கள் தொலைத்தொடர்பு சாதனமாவும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

நாம் இப்போது இரண்டாவது வகைச் செயற்கைக் கோள்கள் மூலம் பெறப்படும் விவரங்களைக் கொண்டு இயற்கை வளங்களை எவ்வாறு கணக்கிடுகின்றனர் என்பதைக் காணலாம்.

இந்தியத் தொலையுணர்வு செயற்கைக்கோள்களி லிருந்து பெறப்படும் தகவல்களுக்கு சூரிய சக்தி அடிப்படையாகும். சூரியனின் கதிர்கள் பூமியின் மேல்பரப்பில் படும்போது அப் பரப்பில் உள்ள நீர் மற்றும் தாவரங்களைப் பொறுத்து, சூரியனின் கதிர்கள் பூமியிலிருந்து எதிரொலிக்கின்றன. உதாரணமாக, நீர்ப்பரப்பிலிருந்து குறைவான பிரதிப்பலிப்பே நிகழ்கின்றன. மதிப்பீடு செய்யப்படும் வளங்களின் இந்த பிரதிபலிப்பைக் கருத்தில் கொண்டு, செயற்கைக்கோள்கள் திரட்டும் தகவல் தரவுகளை பார்வை அணுகுமுறை மூலமாகவோ கணிப்பொறி உதவியுடனோ பகுப்பாய்வு செய்து பல்வேறு வளங்களைக் கணக்கிடு செய்யலாம்.

இம்முறையால் ஆண்டு தோறும் பல்வேறு மாநிலங்களில் விளையும் பல முக்கிய பயிர்களான நெல், கோதுமை, பருத்தி, கரும்பு, சோளம் ஆகிய பயிர்களின் விளைபரப்பளவை அந்தந்த பருவங்களில் அப்பயிர்களின் மகசூலுக்கு முன்பே கணக்கிட்டு அறிய நம்பகமான செயல்பாட்டு முறைகள் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. பயிர் பரப்பரளவைத் தவிர மகசூலைக் கணக்கிடுதற்கும் சீரிய கணித மாதிரிகள் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. மேலும், நோய் மற்றும் பூச்சிகளால் தாக்கப்பட்ட பயிர்ப் பரப்பளவைக் கணக்கிடு செய்யவும் தொலை உணர்வு தகவல் தரவுகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. களர்/உவர் நிலங்களின் பரப்பளவைக் காட்டும் வரைபடம் தயாரிக்க முடியும். பாசனப் பகுதிகளில் மேம்பாட்டிற்குத் தேவையான விபரங்களை அந்தந்த பருவங்களில் காலதாமதமின்றி

துல்லியமாகக் கண்டறிந்து பாசன மேம்பாட்டுத் திட்டங்களை வகுக்க வழிசெய்கின்றது. வறட்சி மற்றும் வெள்ளத்தால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளைக் கண்டறிந்து தேவையான நிவாரண நடவடிக்கைகளை வரையறுக்க பெரிதும் உறுதுணையாக இருக்கிறது இவ்வான்வழிக் கணக்கீட்டு முறைகள். பருவ காலங்களில் ஏரி மற்றும் அணைகளில் நீர்பரப்பைக் கண்டறிந்து தேவையான நீர்ப் பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளைக் கைக்கொள்ள முடிகிறது. கடற்கரையும் அதனை ஒட்டியுள்ள பகுதிகளின் சுற்றுப் புறச் சுழலின் பாதிப்பை மதிப்பிட வான்வழி பெறப்படும் தகவல் தரவுகள் பெரிதும் உதவிகரமாக இருக்கின்றன. சமீப காலங்களில் மீனவர்களுக்குக் கடலில் எந்த இடங்களில் அதிகமாக மீன்கள் கிடைக்க வாய்ப்பிருக்கின்றன என்பதனைக் கணக்கிட்டு கூறவும் வானவழிப் பெறப்படும் தொலை உணர்வுத் தகவல்கள் உறுதுணையாக உள்ளன.



கட்டுமானப் பொறியியலில் கண்டதுண்டப் பகுப்பாய்வு

முனைவர் வே. பரமசிவம்

பொறியியலில் பகுப்பாய்வின் இன்றியமையாமை:

கட்டடங்கள், எந்திரங்கள் முதலியவற்றை வடிவமைக்கும்போது முதல் கட்டமாக அவற்றின்மீது தாக்கமாகும் புறவிசைகளைக் கணிக்கின்றோம். இப் புறவிசைகள் புவிசர்ப்பு, சூழ்ந்திருக்கும் காற்று, நீர் ஆகியவற்றின் அழுத்தங்கள் அல்லது நில நடுக்கம் போன்ற இயற்கை சீற்றங்கள் ஆகிய காரணங்களினால் ஏற்படலாம். இரண்டாவது கட்டமாக இப் புறவிசைகளினால் பொறியின் பகுதிகளில் ஏற்படும் உள் அழுத்தங்கள் அல்லது தகைவுகளைக் (Stresses) கணக்கிட வேண்டும். தகைவு பகுப்பாய்வு (Stress analysis) என்று கூறப்படும் இவ்வறிவியல், வடிவ்மைப்புக் கலையின் இன்றியமையாப் பகுதியாகும். பொறிகளின் உள்ளே ஏற்படும் தகைவுகளைப் பொறுத்தே பொறி எப்பொருளினால் உருவாக்கப்பட வேண்டும் என்பதும் மற்றும் அதன் நீளம், அகலம், பருமன் போன்ற பரிமாணங்களும் முடிவு செய்யப்படும். கணக்கீடு நிறைந்த இவ் வறிவியல் துறையில் கணிப்பொறி வளர்ச்சியின் தாக்கத்தினால் கடந்த 30 ஆண்டுகளில் புரட்சிகரமான மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இதன் ஒரு விளைவே Finite Element Method என்று ஆங்கிலத்தில் கூறப்படும் கண்ட துண்டக் கணக்கீட்டு முறையின் வளர்ச்சி. இதனைப்பற்றி விளக்குவதே இக் கட்டுரையின் நோக்கம்.

பெயர்க் காரணம்

Finite Element என்னும் சொற்றொடர் முதன் முதலாக இக்ளஃப் என்னும் அமெரிக்கப் பேராசிரியரால் பயன்படுத்தப்பட்டது. வடிவமைக்கப் படும் பொறியை சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து அதில் ஒரு பகுதியை ஆராய்ந்து அதன் மூலம் முழுப் பொறியிலும் ஏற்படும் தகைவுகளைக் கணிப்பதே இம்முறையின் மையக் கருத்தாகும். Finite என்னும் சொல் infinite என்னும் சொல்லுக்கு எதிரிடையாக அமைகிறது. வடமொழியில் தோன்றி தமிழிலும் பல நூற்றாண்டுகளாக பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் “அகண்டம்” என்பது "Infinite" என்ற சொல்லுக்கும் “கண்டம்” என்பது "Finite" என்ற சொல்லுக்கும் இங்கு சரியான மொழியாக்கங்களாக அமைகின்றன. அகண்டம் என்பது அண்டம் என்றும் குறிப்பிடப்படும்.

முழுப் பொறியினை அண்டம் என்று கொண்டால் அதன் துண்டிக்கப்பட்ட பகுதியினை கண்டம் என்கிறோம். இது ஆசியாக் கண்டம், ஆப்பிரிக்காக் கண்டம் என்று பூகோளத்தில் குறிப்பிடுவது போன்றதே ஆகும். "கண்ட" என்னும் வடமொழி சொல்லுக்கு துண்டிக்கப்பட்ட (Discretised) என்றும் பொருள். எனவே, Finite Element என்னும் ஆங்கில சொற்றொடருக்கு சரியான தமிழாக்கமாக "கண்ட துண்டம்" என்ற சொற்றொடர் அமைகிறது.

தகைவு பகுப்பாய்வில் கணிப்பொறி வளர்ச்சியின் தாக்கம்

பொறிகளின்மீது புறவிசைகளின் தாக்கத்தால் ஏற்படும் தகைவு கணிப்பு ஒரு தனி அறிவியலாக மிகவும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. மீட்சிப் பண்பியல் (Theory of Elasticity) பொருள் வலுவியல் (Strength of Materials), கட்டமைப்பு நிலையியக்க இயல் (Structural Mechanics) என்று பல்வேறு அணுகுமுறைகளில் இவ்வறிவியல் வளர்ந்து வந்துள்ளது. இக்கலையில் கணிப்பொறி வளர்ச்சி அடைவதற்கு முன்னால் அதாவது சுமார் நாற்பதாண்டுகளுக்கு முன்பு, Slide Rule என்று சொல்லப்படும் கருவிதான் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. கையினால் செயல்படுத்தப்படும் இக்கருவியைக் கொண்டு சிக்கல் நிறைந்த கட்டுமானங்களைத் துல்லியமாகப் ப்குப்பாய்வு செய்தல் இயலாது.

கணிப்பொறிகள் பல கோடிக்கணக்கான எண்களையும் எழுத்துகளையும் அடக்கிக் கொள்ளும் திறன் கொண்ட நினைவுக்குதிரும் விரைந்து கணக்கிடும் திறனும் கொண்டவை. அவற்றின் விரைவுத் திறன் ஒரு நொடியை நூறு கோடிப் பிரிவாக்கி அதில் ஒரு பிரிவான Nanosecond என்பதை அளவாகக் கொண்டு மதிப்பிடப்படுகிறது. நினைவுக்குதிரின் எண் - எழுத்து கொள் அளவு Gigabytes என்று சொல்லப்படும் நூறு கோடி எண்களை அளவாகக் கொண்டு மதிப்பிடப்படுகிறது. சிக்கல் நிறைந்த கட்டுமானங்களின் தகைவு கணிப்பிற்குத் தேவையான ஆற்றலை கணிப்பொறிகள் அளிக்கின்றன.

விரைந்து செயல்படும் கணிப்பொறிகளை பயன்படுத்தும்போது கணக்கீட்டு முறைகளிலும் மாறுதல்கள் தேவையாக உள்ளன. நாம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு செல்ல வேண்டும் என்றால் அதற்கான போக்குவரத்துக் கருவி மோட்டார் வண்டியாக இருக்கலாம் அல்லது விமானமாக இருக்கலாம். நாம் அதைப் பயன்படுத்தும் முறை கருவியைப் பொறுத்து அமைகிறது. இதன்படியே தகைவு கணிப்பு முறையிலும் கருவியைப் பொறுத்து மாற்றங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இந்த தேவையின் உந்து சக்தியினால் வளர்ந்ததே கண்ட துண்ட பகுப்பு முறையாகும்.

உதாரணம் : பகுதி உருளை வடிவக் கூரையின் கண்ட துண்ட பகுப்பாய்வு

படத்தில் பகுதி உருளை வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்ட காங்க்ரீட் கூரையின் பரிமாணங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. 50 அடி நீளமும் 25 அடி ஆரமும் 3 அங்குல பருமனும் கொண்ட இக் கூரை அதன் வளை ஓரங்களில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. புவி ஈர்ப்பினால் சதுர அடிக்கு 90 பவுண்டு அளவில் தாக்கமாகும் புறவிசையினால் ஏற்படும் தொய்வு, தகைவு ஆகியவற்றின் கணிப்பு கண்ட துண்ட முறையின் மூலம் செய்யப்பட்டது. சமச்சீர்மையைக் (Symmetry) கருத்தில் கொண்டு கூரையின் கால்பகுதி 36 ஒட்டுத் துண்டங்களாக (Shell elements) பிரிக்கப்பட்டிருப்பதை படம்-1 காட்டுகிறது. கண்ட துண்ட முறையினால் அடையப்பட்ட தீர்வுகள் கருத்தியல் (Theoretical) முறையினால் அடையப்பட்ட தீர்வுகளுடன் படங்கள் 2, 3-இல் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன. படம் - 2 தொய்வு (Deflection) ஒப்பீட்டினையும் படம்-3 வளை திருப்புத் திறன் (Bending moment) ஒப்பீட்டினையும் காட்டுகின்றன. கண்டதுண்ட பகுப்பாய்வு முறையின் துல்லியத்தினை இவ்வொப்பீடுகள் நிரூபிக்கின்றன.

தகைவு வண்ணப் படங்கள்

ஆயிரம் சொற்களால் கூறப்படும் ஒரு கருத்தை ஒரு சிறு வரைபடத்தின் மூலம் மிகவும் எளிதாகக் கூறிவிடலாம். இதனால் வரைபடம் பொறியாளர்களின் மொழி என்று கூறப்படும் அளவுக்கு இன்றியமையாத் துணையாக உள்ளது. கட்டுமானங்களில் ஏற்படும் தொய்வுகள், தகைவுகளை கணிப்பொறித் திரையில் பல நிறங்களைக் கொண்டு காட்டும் அளவிற்கு இக்கலை வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. அணுமின் நிலைய காப்புக் கட்டிடம் (Reactor Containment Building) ஒன்றில் ஏற்படும் தகைவினை படம்-3-இல் வண்ணங்களைக் கொண்டு காட்டப்பட்டுள்ளது.

முடிவுரை

படைப்பாற்றல் மிக்க பொறியியல் கலையில் கணிப்பொறி வளர்ச்சி ஏற்படுத்திய கருத்துப் புரட்சிதான் கண்டதுண்டப் பகுப்பாய்வு முறை. அனைத்து பொறியியல் நிறுவனங்களிலும் தற்போது பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் இம் முறையினை தமிழில் இக் கட்டுரை விளக்குகிறது.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Clough, R.W., The Finite Element Method in Plane Stress Analysis, Proc. 2nd Conf. Electronic Computation, ASCE, Pittsburg, Pa, Sept. 8-9, 1960.

2. வே. பரமசிவம், கட்டுமானப் பொறியியலில் கணிப்பொறி சார்ந்த வடிவமைப்பு, களஞ்சியம், தொகுதி-8, இதழ்-3, ஏப்ரல் 1994, அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை.

3. Timoshenko, S.P., History of Strength of Materials, McGraw - Hill Book Company, 1953.

4. வே. பரமசிவம்,' கட்டிட அறிவியல் வளர்ச்சி வரலாறு, முத்தமிழ் முரசு, முத்தமிழ் மன்றம், ஐ.ஐ.டி., சென்னை-36, ஆகஸ்டு 1992.



மணல்மேல் அணைக்கட்டுகளை வடிவமைக்கும் முறை

முனைவர் ச. முத்துக்குமரன்

அணைக்கட்டுகளை வடிவமைத்தலில் மூன்று பகுதிகள் உண்டு. அவையாவன:

1. நீர்வளவியல் சார்ந்த வடிவமைத்தல்
2. நீரியல் சார்ந்த வடிவமைத்தல்
3. கட்டுமானவியல் சார்ந்த வடிவமைத்தல்

இக் கட்டுரை நீரியல் சார்ந்த வடிவமைத்தலைப் பற்றியது ஆகும். அணைக்கட்டு நீர்புகமுடியாத கற்பாறைமீது அமைக்கப்படுவதாக இருந்தால், நீரியல் சார்ந்த வடிவமைத்தலில், ஆற்று வெள்ளத்தால் ஏற்படும் விளைவுகளுக்காகக் கணக்கிட்டால் போதுமானது. ஆனால், மணல்மீது அணைக்கட்டு கட்டப்படவேண்டும் என்றால் வடிவமைக்கும்போது வெள்ளத்தால் ஏற்படும் விளைவுகள் தவிர அடிமண்ணில் நீர்கசிவதால் ஏற்படும் விளைவுகளுக்காகவும் வடிவமைக்க வேண்டும். வெள்ளத்தால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கணக்கிடுதல் எளிது. அதற்கெதிராக, நீர்க்கசிவின் விளைவுகளுக்காக வடிவமைக்கும் முறை மிகவும் சிக்கலானது. ஆகவே இக் கட்டுரையில், கசிவுநீரின் விளைவுகளைத் தாங்குமாறு அணைக்கட்டின் அடித்தளத்தை வடிவமைப்பதைப்பற்றி விவரிக்கப்படுகிறது.

அணைக்கட்டின் அத்திவார மண்ணில் நீர் கசிவதால் கீழ்க்கண்ட இருவகைகளில் அணைக்கட்டு பழுதடையக்கூடும்:

1. (கசிவுநீரின்) தூக்கு விசையால் தளம் அழிவுறுதல்.
2. கசிவுநீர் அடிமண்ணை அரித்தலால் தளத்தின் ஆதாரம் அழிவுறுதல்.

கசிவுநீரின் அழுத்தத்தினால், தளம் மேலே தூக்கப்படும். இது 'தளம் தூக்கப்படுதல்' என்று சொல்லப்படும். கசிவுநீரின் தூக்குவிசையைத் தாங்குமாறு தளம் வடிவமைக்கப்படவேண்டும். அடிமண் அரிக்கப் படுவதால் நேரும் அழிவு, புரையோடுவதால் அழிவு என்றும் சொல்லப்படும். இவ்வகையான அழிவு, அணைக்கட்டின் கீழ்ப்புற ஆற்றுப்படுகையில் உள்ள சிறுமணல் துகள்களை கசிவுநீர் அரித்து எடுத்துச் செல்வதால் ஏற்படும். முதலில் மேல் மண்ணில் உள்ள துகள்கள் அடித்துச்செல்லப்பட்டு, அதன் விளைவாகக்

தீதும் நன்றும் பிறர்தர வாரா.

புறநானூறு

கசிவுநீரின் வேகம் அதிகரித்து, பின் நீர் வரும் வழியில் பின்னோக்கித் தொடர்ந்து அரிவாயில் நுகர்ந்து புரையோடுவது போன்ற அழிவு வருவதால் இதற்கு 'புரையோடும் வகை அழிவு' என்ற பெயர் வந்தது. அணைக்கட்டின் கீழ்புற முடிவில் ஒரு மண் தொகுதியே தூக்கப்பட்டு அழிவு நேருவதற்கும் வாய்ப்புண்டு. இவ்வகையான அடிமண் அரித்தலால் வரும் அழிவை சோதனைக்கூடங்களில் செய்யப்படும் சோதனைகளில் காணமுடிகிறது. ஆனால் இதுவரை கட்டப்பட்ட அணைகளில் எதிலும் மண்தொகுதி தூக்கப்பட்டு அணைக்கட்டு அழிவுற்றதாகத் தெரியவில்லை.

நிலைச்சக்தி கொள்கை முறைகள்

மணல்மேல் கட்டப்படும் அணைக்கட்டுகளை வடிவமைப்பதற்குப் பல கோட்பாடுகள் உண்டு. அவற்றுள் நிலைச்சக்திக் கொள்கை முறைகளே இன்று பெருமளவு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிலைச்சக்திக் கொள்கை, கீழ்க்கண்டவற்றை உண்மை அல்லது செல்லத்தக்கவை என்று கொள்கிறது.

1. அடிமண் ஒரே சீராகவும், அனைத்துத் திசைகளிலும் ஒரே குணமுடையதாகவும் (ஒருக்கக்குணம்) உள்ளது. மேலும் அடிமண் (நீரை) நிறைவாக உறிஞ்சி உள்ளது.
2. தார்சியின் விதி செல்லத்தக்கது.
3. அடி மண் துகள்களும், நீரும், அமுக்கமுடியாதவை.
4. அடிமண்ணின் பருமன் இளைக்கும் நிகழ்ச்சி ஏதும் நடைபெற்றுக் கொண்டு இருக்கவில்லை.
5. நீர்க்கசிவு இரு பரிமாணத்தில் அமைந்துள்ளது.

மேற்கண்டவற்றை உண்மை என்று கொண்டு, கணிதமுறையில் அணைக்கட்டின் அடிமண்ணில் நீர்க்கசிவின் படிவத்தைக் கணக்கிட இயலும். ஆனால் இம்முறையில் எளிய அனைக்கட்டு வடிவங்களுக்கு கணித விடை காணமுடியும். அவ்வாறு எளிய வடிவங்களுக்குக் கண்ட தீர்வுகளை எவ்வாறு நாம் கட்ட நினைக்கும் வடிவுடைய அணைக்கட்டுகளுக்குப் பயன்படுத்தமுடியும் என்பதை இனிக் காணலாம்.

வடிவமைக்கும் முறை

அணைக்கட்டு அடித்தளத்தின் பொதுவான கூறுகள் :

1. அணையின் மேற்புற (நீர்) ஊடுருவ முடியாத தளம், அல்லது துளையிலா தளம்.
2. அணையின் கீழ்ப்புற (நீர்) ஊடுருவ முடியாத தளம் அல்லது துளையிலா தளம்.
3. அணையின் மேற்புற தடைச்சுவர் அல்லது தடயி.
4. அணையின் கீழ்ப்புற தடைச்சுவர் அல்லது தடயி.
5. இடையில் அமைந்த தடைச்சுவர் அல்லது தடயி.
6. அணையின் மேற்புறமும் கீழ்ப்புறமும் அமைந்த (நீர்) ஊடுருவக்கூடிய தளங்கள் அல்லது துளையுடைய தளங்கள்.

முதலில், துளையிலா தளங்களின் நீளங்களும், துளையுடைய தளங்களின் நீளங்களும், தடையிகளின் ஆழங்களும் (அணை கட்டப்படவேண்டிய இடத்தில்) ஆற்றில் செல்லக்கூடிய வெள்ளத்தின் ஆழத்தைப் பொறுத்து ஒரு குத்துமதிப்பாகத் தீர்மானிப்பது வழக்கம். இவற்றைத் தீர்மானிக்கப் பொது வாய்பாடுகள் எவையும் கிடையாது. (நீர்ப்) 'படரும் கொள்கை' முறையில் குறைந்தபட்சப் 'படர் நீள'த்தை நிருணயிக்க முடியும். அணையின் அடித்தளத்தின் அளவுகளைத் தாற் காலிகமாக அமைத்துக்கொண்டு, இந்த அடித்தளம் (ஆற்று) வெள்ளத்தைத் தாங்குமா என்று சரிபார்க்கத்தான் 'நிலைச்சக்திக் கொள்கை' முறையைப் பயன்படுத்த முடியும்.

ஆகவே, அணைக்கட்டின் அடித்தளத்தை வடிவமைக்க கீழ்க்கண்ட நிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும் :

1. அணைக்கட்டின் அடித்தளப் பகுதிகளின் நீள ஆழங்களைத் தாற்காலிகமாக தீர்மானித்தல்.
2. (தீர்மானிக்கப்பட்ட அளவுகள் கொண்ட) அணைக்கட்டின் தளங்கள் நீரின் தூக்குவிசையைத் தாங்குமா அணைக்கட்டின் அடிமண் அரிக்கப்படுமா என்று சரிபார்த்தல்.

அடித்தளப்பகுதிகளின் அளவுகளைத் தீர்மானித்தல்:

அடித்தளப் பகுதிகளின் அளவுகளைத் தீர்மானிக்கப் பொதுவான சில ஆற்றுக்கூறுகள்தான் உண்டு. அவ்வாறான ஆற்றுக்கூறுகளைப் பயன்படுத்தி, அணைக்கட்டின் அடித்தளத்தின் பகுதிகளை வகுத்தமைத்து, பகுதிகளின் அளவுகளைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். அடித்தளத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியின் அவசியத்திற்கான விளக்கங்களும் ¡ப்பகுதிகளின் அளவுகளைத் தீர்மானிப்பதற்கான சில யோசனைகளும் பின்வருமாறு:

> சாதி இரண்டொழிய வேறில்லை.
>
> ஔவையார்

அணைக்கட்டை ஆற்றுவெள்ளத்தின் அரிக்கும் சக்திகளின் விளைவுகளிலிருந்து காப்பாற்றவும், ஆற்றுப்படுகையை, அதன் உள் ஊடுருவும் நீரினால் அரிக்கப்படாமல் காப்பாற்றவும் அணைக்கட்டுக்கு மேற்புறமும் கீழ்ப்புறமும் தளங்கள் தேவைப்படும். இத்தளங்களின் நீளங்களும், அவற்றின் மட்டங்களும் ஆற்று வெள்ளத்தின் விளைவுகளைப் பொறுத்து தீர்மானிக்கப்படும். துளையிலா தளங்களின் முடிவில் அமைக்கப்படும் தடையிகளின் ஆழம் ஆற்றுவெள்ளம் ஆற்றுப்படுகையைக் குழிக்கக்கூடிய ஆழத்தைப் பொறுத்து தீர்மானிக்கப்படும். கீழ்ப்புறத்தள முடிவில் அமைக்கப்படும் தடையியின் ஆழம், குழிக்கும் ஆழத்திற்குக்கீழ் அமைக்கப்படுவதுடன், அடிமண் அரிப்பால் பழுதடையா வண்ணமும் தீர்மானிக்கப்படும்.

கீழ்ப்புறம் அமைக்கப்படும் தடையிக்களினால், கீழ்ப்புற துளையிலாத் தளத்தின்கீழ் நீரின் தூக்குவிசை அதிகரிக்கும். நிலைச்சக்திக் கொள்கையின்படி, கீழ்ப்புறத் துளையிலாத் தளத்தின் அடியில் உள்ள நீரின் தூக்கு விசையின் அளவு மேற்புறத் தடையிகளினால் பெருமளவில் குறைவதில்லை. அதாவது தடையிக்கள் அமைப்பதால் அவற்றின் இருபக்கமும் சிறிது தூரத்திற்கு நீரின் தூக்கு விசை மாறுபடும். அதனால், மேற்ப்புற தடயிக்களினால் கீழ்ப்புறத் தளத்தின் அடியில் உள்ள நீரின் தூக்குவிசை பெரிதும் மாறுபடுவதில்லை. ஆகவே, கீழ்ப்புறத் தளத்தின் வடிவமைப்பு மேற்புறம் அமைக்கப்படும் தடயிக்களைப் பொறுத்து மாறுவதில்லை. ஆனால் மேற்புறத் தடையியினால் மேற்புறத் தளத்திற்குக் கீழே நீரின் தூக்கு விசை குறைவால், அணைச்சுவரின் அகலத்தைக் குறைத்து, அதன் பயனாக அணையைக் கட்டுவதற்கான செலவைக் குறைக்க முடியும்.

இடையில் அமைந்த தடையிக்கள், இரண்டாவது நிலை தற்காப்புச் சாதனங்களாக அமைபவை. வெள்ளத்தினால் துளையிலா தளங்கள் சிறிதளவு பழுதடைந்தால் அதன் விளைவாக அணைக்கட்டின் சுவர் பாதிக்கப்படலாம். உயபமான அணைக்கட்டின், தளங்கள் சிறிது பழுதடைந்தால், அதனால் அணைக்கட்டின் சுவர் பாதிக்கப்பட்டு பெருமிழப்பு நேரிடாமல் இடையில் தடயி அமைத்து காப்பாற்ற முடியும். எத்தனை தடயிக்கள் இடையில் அமைப்பது என்பது பற்றி பலவித கருத்துக்கள் உண்டு. அணைக்கட்டுச் சுவரின் கீழே ஒரு ஆழமான தடயியோ அல்லது அணைக்கட்டுச்சுவரின் இரு புற நுனிகளுக்கும் கீழே இரண்டு தடயிக்களோ அமைக்கலாம் என்று பொதுவாக பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

துளையிலா தளத்திற்குக் கீழ்ப்புறம் சிறிது தூரத்திற்கு நீர் ஊடுருவக்கூடிய தளம் அமைப்பது வெள்ள ஓட்டத்தின் பாதிப்பை மட்டுப்படுத்தவும், அடிமண் மூலமாக நீர்க்கசிவதால் அது அரிக்கப்படுவதைத் தடுக்கவும் தேவைப்படுகிறது. இவ்வகையான தளத்தை ‘தலைகீழ் வடிகட்டி’ என்று சொல்வார்கள். இது பொதுவாக தரம்வாராக பிரிக்கப்பட் கற்களின் பல அடுக்குகளால் ஆக்கப்பட்ட தளமாக அமையும். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் உள்ள கற்களின்அளவு கீழிருந்து மேலே போகப்போக பெரிதாகும். இவ்வகையான தளங்கள் கீழ்ப்புறம் மட்டுமல்லாது அணையின் மேற்புற துளையிலா தளத்திற்கு மேற்புறமாகவும், ஆற்றின் கரைகளை அடுத்தும் அமைப்பது பயனளிக்கும். இவ்வாறான துளையுடை தளங்களின் நீளம், வெள்ளத்தின் அளவையும் ஆழத்தையும் பொருத்து தீர்மானிக்கப்படும்.

துளையிலா தளங்களின் இடையில் தலைகீழ் வடிகட்டிகள் அல்லது (தூக்கு விசையை அகற்றும் துளைகள்) அமைத்து, தளங்களின் கீழ் உண்டாகும் தூக்கு விசையைக் குறைக்க முடியும். ஆனால் அவ்வாறு வடிகட்டிகள் அமைப்பதாயிருப்பின் அவை சரியானபடி திட்டவட்டமைக்க வேண்டும். அவற்றைக் கட்டும்போது மிகுந்த கவனத்துடன் கட்டவேண்டும். அவ்வாறு செய்யாவிடில், வடிகட்டி அடைபட்டால், தளத்தின்கீழ் தூக்குவிசை அதிகரித்து அணைக்கட்டு உடைய வாய்ப்பு ஏற்படலாம்.

அடித்தளப் பகுதிகளின் அளவுகளைத் தீர்மானிக்கக் கீழ்கண்ட நிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

1. வெள்ளத்தின் அளவையும் ஆழத்தையும் பொருத்து அணைக்கட்டுத் தளங்களின் நீளங்களையும் மட்டத்தையும் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

2. வெள்ளத்தின் ‘குழிக்கும் ஆழத்தைக்’ கணித்து அந்த ஆழத்துக்கும் கீழே வருமாறு மேற்புற மற்றும் கீழ்ப்புறத் தளங்களின் கடைசியில் அமைக்கப்படும் இரு தடையிக்களை வடிவமைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

3. அணைக்கட்டு கட்டப்படும் இடத்தில் உள்ள வழக்கப்படி அணைக்கட்டுச் சுவரின் கீழே ஒரு ஆழமான தடையியோ அல்லது அச்சுவரின் இருபுற நுனிகளுக்கும் கீழே இரண்டு தடையிக்களோ வடிவமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

4. மேற்சொன்னவாறு வடிவமைக்கப்பட்ட அணைக்கட்டுக்கு படரும் கொள்ளளவுப்படி

மனதில் உறுதி வேண்டும்.

பாரதியார்

குறைந்தபட்ச 'படர்நீளம்' உள்ளதா என்று சரிபார்க்க வேண்டும். (குறைந்தபட்ச படர்நீளம் = படர் எண் x நீர்க்கசிவை உண்டாக்கும் நீர் அழுத்தம் (நீர் உயரமாக கணக்கிடப்பட்டது)). அவ்வாறு இல்லையாயின் அவசியமான அளவு மாற்றங்களை செய்து கொள்ள வேண்டும். அணைக்கட்டின் அடித்தளமும், அடி மண்ணும் குறையின்றி சரியாக ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்தும் என்றும், அடித்தள மண்ணில் நீர் சுலபமாக ஊடுருவக் கூடிய சிறு பகுதிகளோ அடுக்குகளோ இல்லை என்றும் திட்டவட்டமாகத் தெரியும் என்றால், அவசியமான படர்நீளம் உள்ளதா என்று சரிபார்க்க வேண்டியதில்லை. படர்கொள்கைப்படி சரிபார்க்காவிடில், அணைக்கட்டு கட்டும்போதும், கட்டியபின்னும், கவனமாக மேற்பார்வையிட ஏற்பாடுகள் செய்ய வேண்டும். தளங்களின் கீழ் நீரின் தூக்குவிசையின் அளவைத் தொடர்ந்து கண்காணிக்கவும், அடிமண் அரிக்கப்படுவதின் அறிகுறிகள் ஏதேனும் தோன்றுகின்றனவா என்று மேற்பார்வையிடவும் வேண்டும். அணைக்கட்டின்கீழ் நீர்க்கசிவதின் விளைவுகள் (நீரின் தூக்கு விசையின் அளவு) திட்டவடிவமைப்பில் கண்டவாறே உள்ளனவா என்றும் கவனிக்க வேண்டும்.

5. மேற்ப்புற துளையிலா தளத்தின் மேற்புறமும், கீழ்ப்புறத் துளையிலா தளத்தின் கீழ்ப்புறமும் வெள்ள அபாயத்தைப் பொருத்து அவசியமான அளவு நீளத்தில் தலைகீழ் வடிகட்டிகள் வடிவமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

6. விரும்பினால் (தூக்கு விசையை) அகற்றும் துளைகள் மற்றும் அவை போன்ற விசையை அகற்றும் பிற ஏற்பாடுகள் செய்யலாம். ஆனால், அவ்வாறான ஏற்பாடுகள் அமைவதால், அவை சரியானபடி திட்டவடிவமைப்பதுடன், மிகுந்த கவனத்துடன் கட்டப்படவேண்டும். இல்லையெனில், இவ்வாறான ஏற்பாடுகள் பழுதடைந்து சரியாக இயங்கவில்லை எனில், அணைக்கட்டே இடிந்து விழும் அபாயம் நேரும்.

அழிவின்மையை கணக்கிடல்

அணைக்கட்டு, அதன் அடிமண்ணில் ஊடுருவும் நீரின் தூக்கு விசையாலோ, அல்லது அந்நீர் அடிமண்ணை அரித்தாலோ அழிவுறாது அமையுமா என்று கணக்கிட்டு சரிபார்த்தல் வேண்டும். அல்லது அழிவின்மைக்கு சரிபார்த்தல் வேண்டும்.

நீரின் தூக்கு விசையினால் அணைக்கட்டின் கீழ்ப்புறத் துளையினால் தளம் அழிவுறாது அமையுமா என்பதை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிட்டு சரிபார்க்கலாம். சாதாரணமாக, தளத்தின் நிறையே கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படும். தளத்தின் இழுவிசை வலிமை அதற்கு கூடுதலான பாதுகாப்பை அளிக்கும். தளத்தை ஒரு வலிவூட்டப்பட்ட சிமைக் காரைக்கட்டுப் பலகையாகவும் வடிவமைக்க முடியும் (கோசலாவும், மற்றையோரும், 1936). தடயியின் இருபக்கமும் அமைந்துள்ள நீர் மற்றும் மண்ணின் அழுத்தத்தைத் தாங்குமாறு தடயிக்களை வடிவமைக்கவேண்டும். (தொசாகி, 1943)

(நீரின்) தூக்கு விசையால் தளம் அழிவுறாது அமையுமா என்பதைக் கண்டறிய அதாவது தளத்தின் அழிவின்மைக்கு கணக்கிட கீழ்க்கண்ட நிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

1. அணைக்கட்டின் வடிவை ஒரே ஒரு தடயியும் மொத்த தள நீளமும் கொண்ட பல எளிய வடிவங்களாக பிரித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2. ஒவ்வொரு எளிய வடிவத்திலும், தளத்தின் தடிமனும், தடயியின் அகலமும் மிகக்குறைந்தவையாகக் கொண்டு அணைக்கட்டின் எடுப்பான இடங்களில் நீரின் தூக்குநிலை விசையின் அளவை கணக்கிட வேண்டும் (கோசலாவும், மற்றையோரும், 1936).

3. அவ்வாறு கணக்கிட்டு பெற்ற அளவுகளை அடுத்து உள்ள தடயியினாமல் ஏற்படும் விளைவுக்கான திருத்தத்தைக் கணக்கிட்டுச் செய்துகொள்ள வேண்டும் (கோசலாவும், மற்றையோரும், 1936).

4. தளத்தின் தடிமனுக்காக தளமும் தடயியும் கூடும் மூட்டுகளில் கணக்கிடப்பட்ட தூக்குநிலை விசையின் அளவுகளில் திருத்தங்கள் செய்யவேண்டும். தடயியின் நுனியிலிருந்து மூட்டுவரை ஒரே சீராக தூக்கு நிலை விசை மாறுபடும் என்று கொண்டு திருத்தத்தைக் கணக்கிட்டு செய்துகொள்ள வேண்டும்.

5. மேற்கண்டவாறு கணக்கிட்டு தூக்கு நிலைவிசை அளவுகளிலிருந்து தூக்கு அழுத்த அளவைக் கணக்கிட வேண்டும்.

6. தளத்தின் தடிமனை அத்தளத்தின் நிறையினால் கிடைக்கும் வலிமையை மட்டுமே கணக்கில் கொண்டோ அல்லது தளத்தின் இழுவிசை வலிமையையும் கணக்கில் கொண்டோ தீர்மானிக்கலாம். இவ்விரு முறைகளில் எம்முறை ஏற்புடையது என்று கருதப்படுகிறதோ அம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

அடுத்து, அணைக்கட்டின் அடி மண் அரிக்கப்பட்டோ அல்லது தூக்கப்பட்டோ அழிவு வராது காக்கப்படுமா என்று கணக்கிட்டு சரிபார்க்க

குன்றினைப் போல் உடல்வன்மை வேண்டும்!
கொடுமை தீர்க்கப் போராடுதல் வேண்டும்.

பாவேந்தர் பாரதிதாசன்

வேண்டும். அணைக்கட்டின் முடிவில் அமைக்கப்பட்ட தடயியின் கீழ்ப்புறத்தில் நீர்க்கசிவின் படிவம் மற்ற தடயிக்களைப் பொருத்து பெரிதும் மாறுபடாமையால் அடிமண் அரிப்பால் அணைக்கட்டு பழுதடையுமா என்பதை அறிய தளமுடிவுத் தடயியும் மொத்த தள நீளமும் கொண்ட எளிய அணைக்கட்டு வடிவத்திற்கான கணக்கீடு செய்தாலே போதுமானது.

அணைக்கட்டின் முடிவில் கசிவு நீர் ஆற்றுப் படுகையில் இருந்து வெளிப்படும் நீரின் வேகத்தைக் கணக்கிட்டு அவ்வேகம் குறிப்பிட்ட அளவுக்குள் இருந்தால் அடிமண் அரிக்கப்படும் அபாயம் இல்லை என்ற கோட்பாட்டை கோசலா அவர்கள் தந்தார்கள் (கோசலாவும், மற்றையோரும், 1936). தளமுடிவுத் தடயியின் கீழ்ப்புற மண் உயர்த்தப்பட்டு அதன் விளை வாக அடிமண் வேகமாக அரிக்கப்படும் அபாயமும் உண்டு என்ற கோட்பாடும் உண்டு. இவ்வகையான அபாயம் வரக்கூடுமா என்று கணக்கிடும் முறையை தெர்சாகியின் நூலிலும் (தெரசாகி, 1943). முத்துக்குமரன் ஆராய்ச்சி நூலிலும் காணலாம் (முத்துக்குமரன், 1972).

வரையறைக்குட்பட்ட அடிமண் ஆழம்:

'அணைக்கட்டின் நீளத்துடன் ஒப்பிடும்போது அடிமண் ஆழம் மிகப்பெரிது' என்ற அடிப்படையில் கோசலா தனது கோட்பாடுகளை நிறுவினார். இந்த அடிப்படை வட இந்திய ஆறுகளுக்குப் பொருந்தும். ஆனால் தமிழ்நாட்டு ஆறுகளின் அடிமண் ஆழம் மிகக்குறைவாக இருப்பதால், கோசலாவின் கோட் பாடுகள் பொருத்தமாக அமையவில்லை. குறைவான அடிமண் ஆழம் உள்ள நிலையில் நீர்க்கசிவின் படிவத்தின் இயல்புகளை கணக்கிட பலர் முயன்றனர். அக் கணக்கீடுகளில் இருந்து மிக ஆழமான தடயியின் ஆழத்தைப்போல் ஐந்து மடங்குக்கு மேலும், அணைக்கட்டு தளத்தின் மொத்த நீளத்தைப்போல் இரண்டரை மடங்குக்கு மேலும், அடிமண்ணின் ஆழம் இருந்தால், அடிமண் ஆழம் மிகப்பெரிது என்று கொள்ளலாம் என்பது தெரிய வரிகிறது. அத்தகைய ஆழம் இருந்தால் கோசலா அவர்களின் நூலில் சொல்லப்பட்ட முறையில் கணக்கிடலாம். அடி மண்ணின் ஆழம் இவ்வளவைவிட குறைவாக் இருக்கும் எனில், அடிமண் ஆழம் வரையறைக்குட்பட்டது என்று எடுத்துக் கொண்டு கணக்கிடுவதே சரியாக அமையும். (முத்துக் குமரன் 1972). (இந்நூலில் இக்கணக்கீடு முறை விவரமாக கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.)

1. Khosla, A.N., et Ol. Design of Weirs on permeable foundations Publication No. 10, Central Board of Irrigation and Power, New Delhi, 1936.

2. Muthukumaran, S. Studies on the Design of Weirs on Pervious Foundations, Ph.D. Thesis, Madras University, 1972.

3. Terzaghi, K. Theoretical Soil Mechanics, John Wilery and Sons, Inc., New York, 1943.

கலைச்சொல் பட்டியல்

அணைக்கட்டு	- Weir
வடிவமைத்தல்	- design
நீர் புவியியல்	- hydrology
நீரியல்	- hydraulics
கட்டுமானவியல்	- structural design
நீர்க்கசிவு	- seepage
அடித்தளம்	- substructure
அத்திவார மண்	- foundation soil
தூக்குவிசை	- uplift force
அடிமண் அரித்தல்	- erosion of subsoil
ஆதாரம் அழிவுறுதல்	- loss of support
அழுத்தம்	- pressure
தளம் தூக்கப்படுதல்	- uplifting of floor
புரையோடுவதலால் அழிவு	- picking failure
அடிமண் அரிக்கப்படுதல்	- undermining
கோட்பாடு	- theory
(நீர்ப்)படர்கொள்கை	- creep theory
நிலைச்சக்தி கொள்கை	- potential theory
சமன்பாடு	- equation
மேலோட்டமான வேகம்	-superficial velocity
கசிமை	- permeability
நீர் அழுத்தத்தின் சாய்வலகு	- hydraulic gradient
களிமண்	- clay
சரளைக்கல்- gravel	
செல்லப்பட்டியது	- volid
தொடர்பு கொள்ளும் பரப்பில்	- contact surface

மக்கள் மெய்தீண்டல் உடற்கின்பம்.

திருக்குறள்

மிகுதியாக கசிமையுடனான மண் - layers of higher permeability

ஒரே சீராக - homogeneous

அனைத்து திசைகளிலும் ஒரே குணம்உடையதாக (ஒருக்கக்குணம்) - Isotropic

நிறைவாக உறிஞ்சுதல் - fully saturated

அமுக்க முடியாதவை - incompresible

பருமன் ஆகும் - swelling

பருமன் இளைக்கும் - consolidation

இரு பரிமாணம் - two-divension(al)

(அணையின்) மேற்புறம் - upstream

(அணையின்) கீழ்ப்புறம் - downstream

(நீர்) ஊடுருவ முடியாத/ துளையுடைய தளம் - impervious floor

தடைச்சுவர் / தடயி - cutoff (pile)

(நீர்) உடுருவக்கூடிய / துளையுடைய தளம் - percious floor

வெள்ளத்தின்ஆழம் - depth of floor

தற்காப்புச் சாதனங்கள் - second line of defence

தலைகீழ்வடிகட்டி - inverted filth

(தூக்கு விசையை) அகற்றும் துளைகள் - relief holes

குழிக்கும் ஆழம் - scour depth

படர் நீளம் - creep length

அழிவின்மையைக் கணக்கிடல்/அழிவின்மைக்குச் சரிபார்த்தல் - check for safety

இழுவிசை வலிமை - tensile strength

வலிவூட்டப்பட்ட சீமைக் காரைக்கட்டு - reinforced cement concrete

பலகை - slab

எடுப்பான இடங்கள் - salient point

அடுத்துள்ள தடையியினால் ஏற்படும் விளைவு - effect of adjacent pile

தளத்தின் தடிமன் - thickness of floor

(தூக்கு) நிலை விசை - (uplift) potential

தூக்கு அழுத்தம் - uplift pressure

நீர்க்கசிவின் படிவம் - seepage pattern

வெளிப்படும் நீரின் வேகம் - exit velocity

(தள) முடிவுத்தடயி - end pile

மண் உயர்த்தப்படுதல் - heaving of soil

வரையறைகுட்பட்ட (நீர்) ஊடுருவக்கூடிய அடிமண் - rimited depth of pervious foundation

(நீர்) ஊடுருவக்கூடிய அடிமண் - pervious foundation

இடையில் அமைந்த தடயி - intermediate pile

குத்துமதிப்பாக, தாற்காலிகமாக - tentative

அரிக்கும் சக்தி - erosive power

மட்டம் - level

கிடைதூரம் - horizontal distance

நிலைக்குத்துத் தூரம் - vertical distance

அணைக்கட்டின் சுவர் - body well of weir



உண்டி கொடுத்தோர் உயிர்கொடுத்தோரே.

புறநானூறு

பழந்தமிழரின் கணித அலகுகளும் பாசனப் புலமையும்

முனைவர் கொடுமுடி ச. சண்முகன்
கண்காணிப்புப் பொறியாளர், பொதுப்பணித்துறை, சேலம்

முகில் தோய் மாடங்கள்; வயல் சூழ் நகரங்கள்; அயரா உழைப்பு, தேர்ந்த புலமை இவை தமிழ்நாட்டின் பெருமைகள். மூவாயிரம் ஆண்டுகள் தொடர்ச்சியாகப் புகழ் பெற்ற நாகரிகம் இந்த மண்ணின் சிறப்பு.

இன்று அறிவியல் உறுதி செய்த பல உண்மைகள் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகட்கு முந்திய இலக்கியங்களில் புலவர்கள் வாய்மொழியாகப் பொதுமக்களுக்கே கிடைத்தது. உலகம் தோன்றியது எவ்வாறு? இதோ.

விசும்பில் ஊழி ஊழுழ் செல்லக்
கருவளர் வானத்தி சையின் தோன்றி
உருஅறி வாரா ஒன்றன் ஊழியும்;
உந்துவளி கிளர்ந்த ஊழ்ஊழ் ஊழியும்;
செந்தீச் சுடரிய ஊழியும் ; பனியொடு
தண்பெயல் தலைஇய ஊழியும்; அவையிற்று
உள்முறை வெள்ளம் மூழ்கி ஆர்தருபு
மீண்டும் பீடு உயர்பு ஈண்டி, அவற்றிற்கும்
உள்ளீடு ஆகிய இருநிலத்து ஊழியும்;
நெய்தலும் குவளையும் ஆம்பலும் சங்கமும்
மையில் கமலமும் வெள்ளமும் நுதலிய
செய்குறை ஈட்டம் கழிப்பிய வழிமுறை

- பரிபாடல் 24 15

முதலில் வெட்டவெளி, ஒலி, காற்று, தீம்பிழம்பு, பெருமழை, வெள்ளம், பிறகு வெள்ளம் வடிந்து நிலமும், கடலும் உருவாயின என்பது கீரந்தையார் கருத்து. ஒவ்வொரு ஊழியின் கால இடையீட்டை நெய்தல், குவளை, ஆம்பல், சங்கம் (10^{15}), கமலம் (10^{14}), வெள்ளம் (10^{16}) என்ற பேரெண்கள் சுட்டுகின்றன.

பொறியியலுக்கு அடிப்படையானது கணக்கு. எண்களின் எழில்விளையாட்டே கணக்கு. அவற்றுள் அரிய அழகு 'பாழ்' என்னும் சுழி வடிவம் ஆகும்.

"பாழ்எனக் கால்எனப் பாகுஎன ஒன்றுஎன
இரண்டுஎன மூன்றுஎன நான்குஎன ஐந்துஎன
ஆறுஎன ஏழ்என எட்டுஎன தொண்டுஎன
நால்வகை ஊழிஎண் நவிற்றும் சிறப்பினை"

பரிபாடல், 3: 7780

பாழ் எழுத்து ய வடிவில் இருக்கும். தனியாக இருக்கும்போது சுழியின் மதிப்பையும் ஏதேனும் ஒரு எண்ணின் பின்னே வரும்போது 10 மதிப்பையும் பெறுகிறது. நய = 30.

நூறு, ஆயிரம், பதினாயிரம், நூறாயிரம் என்ற எண்ணுப் பெயர்களையும் அதே பாடல் அறிமுகப்படுத்துகிறது. எண்களின் சுழிகளை பவர் (Power) என்ற சொல்லால் தற்போது குறிப்பிடுவோம். அதனை 'அடுக்கல்' என்னும் சொல்லால் பண்டு குறிப்பிட்டனர்.

பாண்டியன் நெடுஞ்செழியனை வாழ்த்தும் புலவர் குடபுலவியனார்,

ஒன்றுபத்து அடுக்கிய கோடிகடை இரீஇ
பெருமைத்தாகநின் ஆயுள் தானே (3) புறநானூறு

என்பார். இதற்குச் சொல்லால் உரை எழுதினால் விளங்காது. எண்ணால் எழுதிக் காட்ட வேண்டும். ஒன்றிற்குப் பிறகு ஏழு சுழி போட்டால் கோடி வரும். ஒன்றிற்குப் பிறகு ஏழு முறை பத்தை அடுக்க வேண்டும்.

கயயயயயயய (1,00,00000)

Ten to the power off seven என்பது இதன் வாசகம்.

ஒரு கோடிக்கு 7 சுழி. முக்கோடிக்கு 21 சுழி. இராவணன் முக்கோடி நாட்கள் வாழ்ந்ததாகக் கம்பர் கூறுவார் (4). முக்கோடி எனில் மூன்று கோடி. x கோடி அன்று. கோடி x கோடி ஆகும்.

தமிழ்நாட்டின் கணிதப் புலமைக்குப் பெருஞ் சான்று அதன் பின்ன வாய்பாடுகளாகும். முந்திரி என்னும் சொல் 1/320 ஆகும்.

கீழ்முந்திரி 1/320 x 1/320

கீழ்கீழ் முந்திரி 1/320 x 1/320 x 1/320

எனத் தொடரும். முந்திரி வந்த விதம் ஓர் அரிய கண்டுபிடிப்பு.

சாதாரணப் பின்னம் 1, ½, ¼ , 1/8 1/16

முழு எண்ணைப் பாதிபாதியாகப் பகிர்ந்துகொண்டே செல்லுதல் ஆகும். ஒன்று, அரை, கால், அரைக்கால், வீசம் என விரியும்.

இன்னொரு பின்னம் தசம முறை. இதில் 1/20 மா எனும் அடிப்படைச் சிற்றளவு. 10 ஆகப் பகுக்காமல் 20 ஆகப் பகுத்ததும், ஒரு காரணம் கருதியே. பத்தினைக் கால் பகுதியாகப் பிரிக்க இயலாது. அதனால் இருபதினை எடுத்துக் கொண்டனர். ஒரு மா, இருமா என்றவாறு பத்தொன்பது மா, இருபது மா (ஒன்று) என முடியும்.

மேற்கூறிய இரண்டு வகைப் பின்னங்களிலும் அடங்காதவை எதுவுமில்லை. எனவே இவ்விரண்டையும் சேர்த்து உருவாக்கியதே முந்திரி ஆகும்.

முந்திரி 1/20 x 1/16 = 1/320

தொல்காபிபியர் எண்களைப் பற்றியும் அவற்றின் புணர்ச்சி விதிகள் பற்றியும் விரிவாகக் கூறுவதிலிருந்தே அவற்றின் புழக்கம் அறியலாம்.

கணக்கதிகாரம், ஆஸ்தான கோலாகலம் ஆகிய இரண்டு நூல்களும் பண்டைக் கணக்குகளை விரிவாகக் கூறுகின்றன. பரப்பு, பருமன்காணும் முறைகள் விவரிக்கப்படுகின்றன.

பொறியியலுக்கு அடிப்படையான இன்னொரு முறை நீட்டல் அளவுகளாகும்.

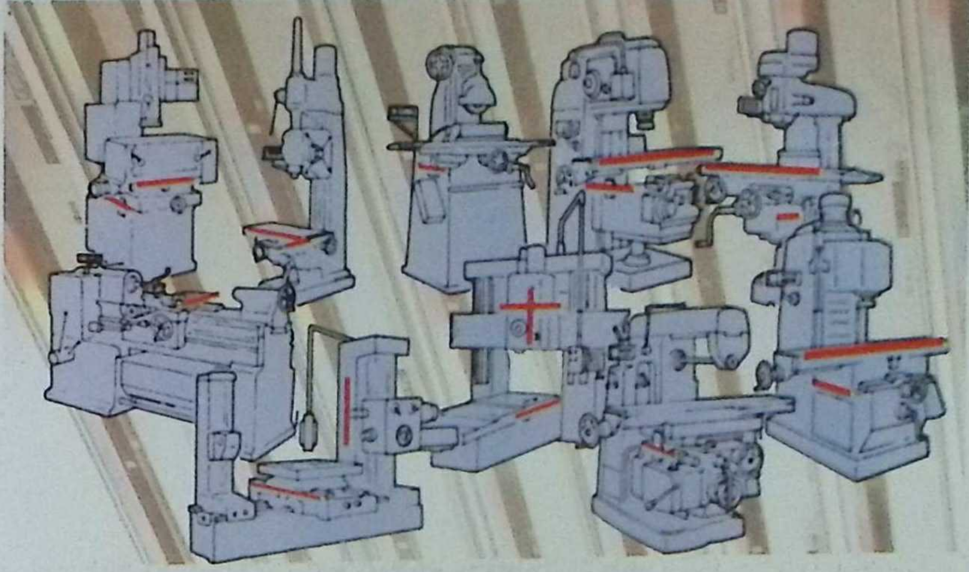
ஆறு விரல்	- ஒரு சாண் (8½ அங்குலம்)
இரு சாண்	- ஒரு முழம்
இரு முழம்	- ஒரு கோல் (2' 9")
நான்குகோல்	- ஒரு தண்டம் (11' 0")
500 தண்டம்	- ஒரு கூப்பிடுதூரம்
4 கூப்பிடுதூரம்	- ஒரு காதம் (4 மைல் 220 அடி)
4 காதம்	- ஒரு யோசனை (16 மைல் சுமார்)

கோயில் சுவர் கருங்கற்களில் இவை கொத்தி வைக்கப்பட்டு, இன்று வரை நமக்குத் துல்லியமாகக் கிடைக்கின்றது.

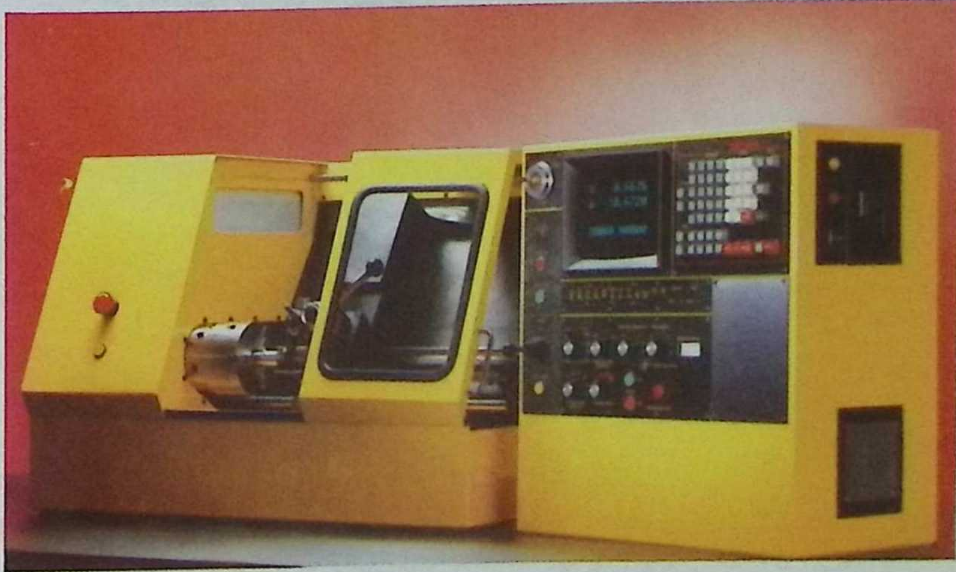
வடமொழி நூல்களில் இதே அளவுகள் பயன்பட்டபோதிலும் உறுதிசெய்ய இயலாத குழப்பம் ஒன்று அங்குண்டு.

12 அங்குலம்	- ஒரு விதஸ்தி (சாண்)
2 விதஸ்தி	- ஒரு ஹஸ்தம் (முழம்)
4 ஹஸ்தம்	- ஒரு நரன்

ஆரியபாட்டியத்திற்கு உரையெழுதிய அறிஞர்கள் தோராய அளவுகளையே கூறுகின்றனர். நரன் நீளம் 6 அடி என எடுத்துக் கொண்டு அதன் கூறுகளாக, ஹஸ்தம், விதஸ்தி, அங்குலம் ஆகியவற்றின் அளவுகளை அனுமானிக்கின்றன. பல்கலைக் கழக ஆய்வேடுகளும் இக்குழப்பத்திலிருந்து மீள முடியவில்லை.



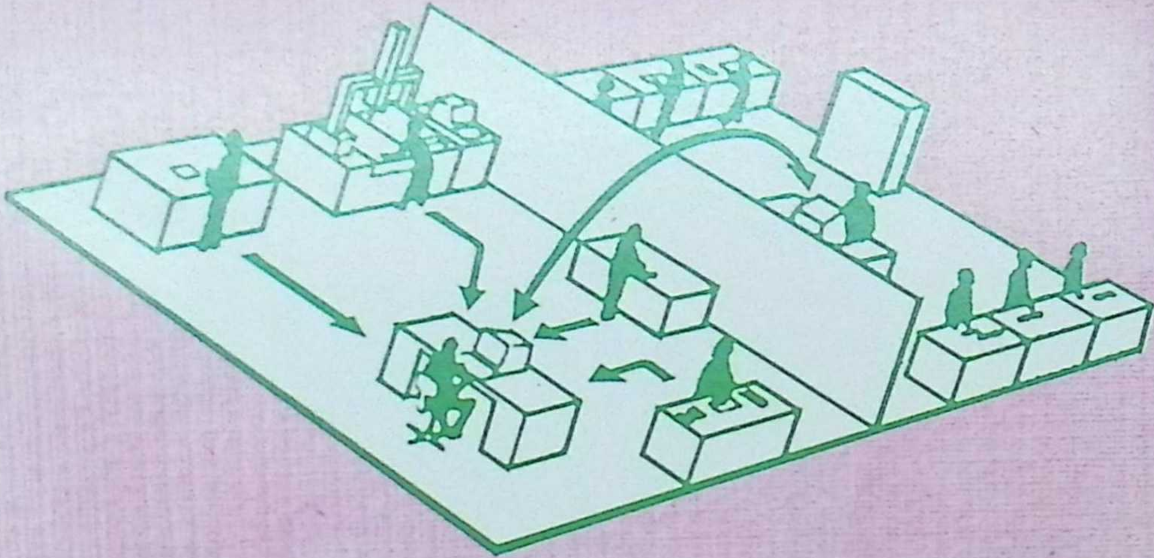
உற்பத்தி எந்திரங்கள்



கணிப்பொறி எண்வழி கட்டுப்பாட்டு எந்திரம்



கணிப்பொறிமூலம் அளவிடும் எந்திரம்



இசைந்த உற்பத்தி அமைப்பு

தமிழ்நாட்டுச் சிறப்பிகளும் இந்தச் சொல்லாட்சி களால் மயங்கினரேயன்றி, அளவுகளில் குழம்பவில்லை. தச்ச முழம் என்று குறிப்பிட்டபோதிலும், அதன் அளவை 2 9" ஆகவே வைத்துக் கொண்டனர். தமிழகம் பிழைக்கவில்லை (தவறு செய்யாமல் தப்பித்துக் கொண்டது). இந்தக் குழப்பம் திர வடநாட்டுக் கோயில்களின் அளவுகள் ஆராயப்பட்டு களச்சான்றுகள் பெற வேண்டும்.

தமிழ்நாட்டில் கடந்த 3000 ஆண்டுகளாகப் பாசனப் புலமையும் அதன் பயன்பாடும் பெருஞ்சிறப்புடன் திகழ்ந்துள்ளன. 2000 ஆண்டுகட்கு முன்பு கட்டப்பட்டது கல்லணை என்பதை அதைக் கண்ணுறும் பொறியாளர்கள் நன்கு உணர்வர். மு. இராகவய்யங்கார் தொகுத்த பெருங்கதைப் பாடலைக் கொண்டு இதனை கிமு 11 எனக் கணக்கிடலாம்.

எதிர்த்து வரும் போர்வீரர்களை தனி ஒரு வீரன் எதிர்த்து நிற்பது போல கற்சிறை அமைந்துள்ளதாகத் தொல்காப்பியம் கூறும் (6) மதுரைக் காஞ்சியும் இதனை உறுதிசெய்யும்.(7)

தொல்.பொருள். 65 - 67 (785-861)

"வருசிறைப் புனலைக் கற்சிறை போல
ஒருவன் தாங்கிய பெருமை யானும்
வருபுனல் கற்சிறை கடுப்ப, இடை அறுத்து
ஒன்னார் ஓட்டிய செருப்புகல் மறவர்"

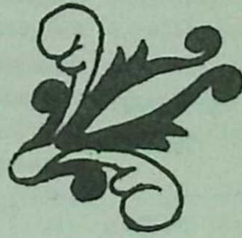
தமிழ்நாட்டில் 39,000 ஏரிகள் உள்ளன. அவற்றில் 38,000 ஏரிகள் ஆங்கிலேயர் வருகைக்கு முன் கட்டப்பட்டவை. ஏரிகள் அமைக்கப்பட்ட செய்திகளைக் கூறும் எழுத்துள்ள கற்கள் சேகரிக்கப்பட்டு விழுப்புரம், திண்டிவனம், சேலம் ஆகிய இடங்களில் உள்ள அருங்காட்சியங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. நைல்நதி வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்திப் பாசனம் செய்யக் கற்றுத் தந்ததில் பெரும்பங்கு வகுத்தோர் இந்தியத் தென்புல மக்கள் என்பதை ஜெர்மன் பொறியாளர்கள் ஆராய்ந்து கூறியுள்ளனர்.

இன்றைய பொதுப்பணித்துறை பற்றி அறிய அதன் பாரம்பரியம் தெரிய வேண்டும் என்பதற்காக இவற்றை முன் வைத்தோம். பொறியியல் நுட்பங்கள் இந்தியாவில் வளர்ந்து சிறந்து இருந்த காலத்தில் ஐரோப்பியர் வந்தனர்.

சர் ஆர்தர் காட்டன் கர்னல் எல்லீஸ் போன்ற பெருமக்கள் தென்னாட்டின் பொதுப்பணித்துறையில் பணியேற்றனர். அவர்கள் பாசனப் பணிகளிலும் பல அரிய முன்னேற்றங்களைச் செய்தனர். பல ஆங்கிலப் பொறியாளர்களின் பணியார்வம் போற்றுதற்குரியது. அப்போதைய ஆங்கில அரசு போதிய நிதி ஒதுக்காமல் ஒரு அணைத் திட்டம் பாதியில் நின்றபோது, அப்பணியின் பொறுப்பேற்ற பொறியாளர் லண்டன் சென்று தனது சொத்து பத்துகளை விற்றுக்கொண்டு வந்து இங்கே, அந்தத்திட்டத்தை முடித்துள்ளார். ஒரு பணியாளர் தன் முடிவுக்குப் பின் அந்த அணைப்பகுதியிலேயே அடக்கம் செய்ய விருப்பம் தெரிவித்தா;. சில பணிகளுக்கு லண்டன் சென்று பிரிவி கவுன்சிலில் வாதாடிப் பணம் பெற்று வந்து முடித்துள்ளனர்.

மேட்டூர் அணை 1933 ஆம் ஆண்டு பணி தொடங்கப்பட்டது. அதற்கான முதல் வடிவமைப்பை அதற்கு நூறு ஆண்டுகட்கு முன்பு எண்ணியவர் சர் ஆர்தர் காட்டன். அதன் இறுதி வடிவமைப்பு கர்னல் எல்லிஸ் அவர்களால் இறுதி செய்யப்பட்டு 1934-ம் ஆண்டு ஆகஸ்டு திங்கள் 21 ஆம் நாள் திறந்து வைக்கப்பட்டது. தற்போது 60 ஆண்டு முடிந்துள்ளது. வைர விழா ஆண்டாக 1994-95 ஆம் ஆண்டு பொதுப்பணித் துறையால் கொண்டாடப்படுகிறது.

ஆங்கிலேயப் பொறியாளர்கள் திட்டமிட்டார்கள்; செய்து முடித்தவர்கள் தமிழகத் தொழிலாளிகள். 16 கண் பாலம் எனப்படும் எல்லிஸ் கலிங்கு உன்னதமான கருங்கல் வேலைப்பாடு கொண்டது. நமது திருக்கோயில்களின் கட்டடப் பணிகள் போன்று செதுக்கிய கற்களால் ஆனது. குறிப்பாக உட்பக்கம் சென்று காணும் வகையில் அமைந்த மதலைமாடங்களின் அழகும் பொறியியல் வடிவமைப்பும் சிறந்த பணிக்குச் சான்றாகும். மேட்டூர் அணை தமிழக ஏரிகளைப் போலக் கோடி வைத்துக் கட்டியுள்ளது குறிப்பிடத்தக்கது.



உற்பத்தித் தொழில்நுட்பமும் அதன் வளர்ச்சியும்

முனைவர் ப. அர. நக்கீரன்

முன்னுரை

பொருள்களின் உற்பத்தி என்பது விவசாயத்தை அடிப்படையகக் கொண்டது அதற்குத் தேவையான கலப்பை, மாட்டு வண்டி, மற்ற உழவுச் சாதனங்கள் போன்றவைதான் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. 1865-ல் நீராவி எந்திரம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிறகு மனித ஆற்றலைப்போல் பல மடங்கு ஆற்றல் எளிதாக கிடைத்ததால், அதுவே தொழிற் புரட்சிக்கு வித்தாக அமைந்தது. பல எந்திரங்கள் தோன்றின. பொருட்களை ஒவ்வொன்றாக செய்து கொண்டிருந்த காலம் மாறி பெருவாரியாக செய்ய முடிந்தது. இதுவே பொருள்களை வகைப்படுத்துவதற்கும், செந்தரப்படுத்துவதற்கும் (Standardisation) அடிப்படையாக அமைந்தது.

உற்பத்தி - அன்றும் இன்றும்

* ஒரு பொருளின் உற்பத்தி என்பது
* பொருளை வகுத்தல்
* பொளுளைச் செய்யக்கூடிய முறைகளை ஆராய்ந்து திர்மானித்தல்
* பொருளைச் செய்தல்
* சரியாகச் செய்யப்பட்டிருக்கின்றனவா என்பதை அளந்து சரிபார்த்தல்
* உற்பத்தியைக் கண்காணித்தல்
* பொருளைச் செய்வதற்குத் தேவைப்படும் எந்திரங்களையும் கருவிகளையும் பராமரித்துப் பழுது பார்த்தல்

சுருங்கக் கூறின் மூலப் பொருட்களையும், எந்திரங்களையும், மற்ற வசதிகளையும் பயன்படுத்தி, பயனுள்ள ஒரு பொருளைச் சிக்கனமாகவும், வேகமாகவும், எளிதாகவும் செய்யும் முறையே உற்பத்தித் தொழில் நுட்பமாகும் (Production Technology)

ஆங்கிலேயர்கள் வருவதற்கு முன்னர் தமிழகத்திலும், இந்தியாவிலும் பயிர், நெசவு, மட்கலம், கட்டடம், தச்சு, உலோகம், அணிகலன் என்று பல தொழில்கள் செய்யப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. இத்தொழில்களின் மூலம் பல பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. பலவகையான ஊர்திகள் ஊர்திகள் பயன்பாட்டுல் இருந்திருக்கின்றன. மான் வினைத்தேர், பொலன் தேர், புனைதேர், இயல்தேர், சுடுந்தேர், கொடித்தேர் என்று தேர்களிலேயே பலவகைகள்

அளவிலே சிறியது, நடையிலே எளியது, ஆற்றலிலே
அரிது என்ற பெருமைக்கு ஒரே எடுத்துக்காட்டு

- திருக்குறள்

இருந்திருக்கின்றன. ஒரே நாளில் எட்டு தேர்கள் செய்யக்கூடிய வல்லமை பெற்ற தச்சர்கள் இருந்திருக்கிறார்கள். மாட்டு வண்டிகள் பரவலாக சரக்கு பயணத்திற்கும், மக்கள் பயணத்திற்கும் பயன்பட்டு இருக்கின்றன. திரைகடலோடித் திரவியம் தேட கப்பல்களும், படகும் பயன்பட்டிருக்கின்றன. ஏன், வலவன் ஏவா வான ஊர்தியையும் கூட கனவு கண்டிருக்கிறார்கள்.

"எந்திரஞ் சிவைக்குந் துஞ்சாக் கம்பலை
விசய மடுஉம் புகைசூ ழாலைதோறும்
கரும்பின் தீஞ்சாறு"

தரும் கரும்பாலைகள் இருந்திக்கின்றன.

இரும்பின் பயன்பாடும் எங்கும் பரவலாக காணப்படுகிறது. வேல்வடித்துக் கொடுத்தல் கொல்லனுக்கு கடனாக இருந்திருக்கின்றது. இரும்புத் தூண்கள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. இரும்பு உருக்காலைகள் இருந்திருக்கின்றன. உலகப் புகழ்பெற்ற டெமாஸ்கஸ் வாள் செய்ய இரும்பு இங்கிருந்துதான் ஏற்றுமதி செய்யப் பட்டிருக்கின்றது.

இரும்பையும், சங்கையும், தந்தத்தையும், மரத்தையும் கடைவதற்குக் கடைசல் பொறிகள் பயன்பட்டிருக்கின்றன. 'கருங்கடை நெடுவேல்' இருந்திருக்கிறது. "இருப்பை மருப்புக் கடைந்தன்ன கொள்ளை வான்பூ " - மணம் வீசியிருக்கிறது.

பஞ்ச உலோகங்களை உருக்கிச் சிலைகள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. இரும்பைக் காய்ச்சி அடித்து வண்டியின் அச்சு முதல் போர்க் கலங்கள் வரை பல பொருள்கள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன.

இன்று உற்பத்திசெய்முறையில் ஒன்றான வெப்பப் பதனாக்கம் (Heat Treatment) அன்றும் இருந்திருக்கின்றது. கொல்லன் இரும்புப் பொருட்களை செய்யும் போது சிலவற்றை தண்ணீரில் போட்டுக் கெட்டிப்படுத்துவார்கள் (Hardening). சிலவற்றை மண்ணில் செருகி மென்மைப் படுத்துவார்கள் (Annealing), சில பொருட்களை காற்றில் குளிரவைப்பார்கள்.

ஆகவே தொழிற்புரட்சிக்கு முன்னால் உலகெங்கும் இருந்த உற்பத்தி முறைகளான வார்ப்பு (Casting), வடிப்பு (Forging), கடைசல் (Turning), துளைப்பு (Drilling), இடைத்தல் (Planing) என்ற எல்லாத் துறைகளும் இங்கே இருந்திருக்கின்றன. பொருட்கள் துல்லியமாகவும், தரமாகவும் செய்யப்பட்டு வந்திருக்கின்றன.

இன்று குறையே இல்லா உற்பத்தி முறையைப் பற்றியும் (Zero defect), முழுமையான தரத்தைப் பற்றியும் (Total Quality) பேசப்படுகிறது. இதன் கூறுகள் அன்றே காணப்படுகின்றன. செப்புச் சிலைகள் செய்யும்போது எடுத்துக் கொள்ளும் முயற்சிகளும், ஏற்பாடுகளும் இதற்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும். இம்முறையில் செய்யப்படும் சிலைகளில் எந்த பழுதும் ஏற்படுவதில்லை. ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் செய்யப்பட்டுள்ள சிலைகளின் வடிவமும், துல்லியமும், மென்மையும் இன்றும் வியப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தகைய பொருட்களை உருவாக்க, சிறந்த உலோகவியல் (Metallurgy) அறிவு இல்லாமல் முடியாது.

கற்சிலைகள் வடிப்பதில் பலவகை உளிகள் பயன்பட்டிருக்கின்றன. இன்றும் கல்லுடைப்பவர்கள் தேவைக்கேற்ப பல வகை உளிகளைச் செய்து பயன்படுத்துவதை நாம் காண்கிறோம்.

பொருட்களை வடிப்பதிலும் முதிர்ந்த பொறியியல் அறிவு காணப்படுகிறது. மாட்டு வண்டியின் சக்ரம் பெரியதாக இருப்பதற்கு மாடுகளின் உயரம் மட்டும் காரணமில்லை. அது செல்லும் சாலைகளின் நிலையும் ஒரு காரணமாகும். குண்டும் குழியுமாக இருக்கும் சாலைகளில் சிறிய சக்கரமுள்ள வண்டிகள் சென்றால், அந்த சிறிய சக்கரம் மேடுபள்ளங்களில் ஏறி இறங்கி பலத்த சேதத்தை உண்டாக்கும். அதுவே சற்று ப்பெரிய சக்கரமாக இருந்தால் பள்ளங்களை எளிதில் கடந்துவிடும்.

எனவே உற்பத்தி தொழில் நுட்பத்தின் அனைத்து கூறுகளும் அன்றே இருந்திருக்கின்றன என்பது தெளிவாக விளங்கும். அடிமை வாழ்வும், 'எல்லாம் அவன்செயல்' என்ற நம்பிக்கையும் அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு முட்டுக்கட்டைகளாக அமைந்தன. தொழில் நுட்பத் நுட்பத் துறையில் பின்தங்கிய நிலை ஏற்பட்டது.

இன்றைய வேகத்திற்கு ஈடுகொடுத்து முன்னேற உற்பத்தித் தொழில்நுட்பத் துறையின் முன்னேற்றங்களை அறிந்து கொண்டு செயல்படுவது இன்றியமையாத தேவையாகும்.

கணிப்பியின் மூலம் வடிவமைத்தல்

ஒரு பொருள் எந்த அளவில் இருக்க வேண்டும், எவ்வளவு கனம் இருக்க வேண்டும், அதன் இயக்கத்தைத் தாங்கிக் கொள்ள எந்த உலோகத்தால் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்பதையெல்லாம் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டு தீர்மானித்து அந்த பொருளை பல கோணங்களில் வரைந்து கொடுப்பதே வகுத்தல் ஆகும்.

இச் செயல்களையெல்லாம் ஒரு கணிப்பொறியின் மூலம் எளிதில் செய்ய முடியும். இதனைக் கணிபொறி மூலம்

தமிழ்நாடு புகழ் கண்டதற்கு ஆயிரம் காரணங்கள் இருக்கலாம்,
ஆனால் வான்புகழ் கொண்டதற்கு ஒரே காரணம்

- திருக்குறள்

வடிவமைத்தல் (Computer Aided Design) என்கிறோம். நுண் துணுக்கு முறை (Finite Element Method) கன மாதிரி (Solid modeling) கம்பி கட்ட மாதிரி (Wire Frame Modeling) போன்ற நுட்பங்கள் இங்கு பயன்படுகின்றன.

இம் முறையில் ஒரு பொருளின் மாதிரியைக் கணிப் பொறியின் திரையில் கண்டு தேவையான மாற்றங்களை உடனே செய்துவிடலாம். பொருளின் முன்பகுதி, பின்பகுதி என்று சுற்றிப் பார்க்கலாம். பொருளின் ஒவ்வொரு நுண்ணிய பகுதியையும் பெரிதாக்கி நோட்டமிடலாம். பொருளின் வரைபடத்தை எளிதில் வரையலாம். இந்த வரைபடங்களைப் பாதுகாப்பாக வைத்திருந்து தேவைப்படும் போதெல்லாம் படி எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

உற்பத்தியை திட்டமிடல்

ஒரு பொருளை வடிவமைத்த பிறகு சிக்கனமாக சிக்கல் இல்லாமல் உற்பத்தி செய்வதற்குத் திட்டமிட வேண்டும். இதற்கு உற்பத்தியைத் திட்டமிடல் என்று பெயர். இதில் வேலைகளைத் திட்டமிடல் (Process Planning), செலவைக் கணித்தல் (Cost Estimation), நேரத்தைத் திட்டமிடல், (Scheduling) தேவையான பொருட்களைத் திட்டமிடல் (Material Requirements Planing) என்பவை அடங்கும். இப்பணிகளுக்கும் இன்று கணிப்பொறி பயன்படுகிறது.

உற்பத்தி முறைகள்

தொழிற்சாலைகளில் உருவாக்கப்படும் பொருட் களுக்கு அளவும் தரமும் மிகவும் முக்கியமானது. ஒரு பொருள் என்பது பல உதிரி பாகங்களைக் கொண்டது. இந்த உதிரி பாகங்களை செய்து அவற்றை இணைக்கின்றபோது அவை சரியாக பொருந்த வேண்டும். அகவே ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் சரியான அளவு வரையறை (Specification) இருக்க வேண்டும். அதற்கேற்ப பொருட்கள் மிகவும் நுட்பமாக செய்யவேண்டும்.

பொருள்களை இரண்டு முறைகளில் செய்யலாம் அவை:

1. வெட்டி உருவாக்கும் முறை
2. படிவ முறை

வெட்டி உருவாக்கும் முறை என்பது கற்சிலைகளை வடிப்பபைப்போல கொஞ்சம் கொஞ்சமாக உலோகத்தை வெட்டியெடுத்து நமக்குத் தேவையான உருவத்தைச் செய்வது. இம்முறையில் கூர்மையான ஒரு உளி பயன்படுகிறது.

* கடைசல் எந்திரங்கள்
* துருவல் எந்திரங்கள்
* துளையிடும் எந்திரங்கள்
* சாணை எந்திரங்கள் போன்றவை இதற்குப் பயன்படுகின்றன.
* உலோகத்தை உருக்கி அச்சுகங்களல் ஊற்றி பொருட்களை செய்யும் வார்ப்பு முறை (Casting)
* உலோகத்தைப் பழுக்கக் காய்ச்சிச் சுத்தியால் அடித்து செய்கின்ற வடிப்பு முறை (Forging)
* உலோகத்தை ஓர் அச்சில் வைத்து அமுக்கி செய்யும் பிதுக்கல் முறை (Extrasion)
* தகடுகளை மடித்து, வளைத்து, வெட்டி, துளையிட்டு பொருள்களை செய்யும் முறை (Sheet metal work)
* பற்றவைப்பு முறை

போன்றவை படிவமுறை எனப்படும்.

இவற்றோடு பல நவீன எந்திரங்களும் இப்பொழுது உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன.

* மின்கதிர் எந்திரம் (Electrical Discharge Machines)
* மின்வேதி எந்திரம் (Electro Chemical Machins)
* மின் ஒலி எந்திரம் (Vitrasonic Machine)
* லேசர் எந்திரம் (Laser Machine)
* மின்னுக் கற்றை எந்திரம் (Electro Beam Machine)
* சுரண்டு தாரை எந்திரம் (Abrasive Jet Machine)

போன்றவை பல கடினமான உலோகங்களை வெட்டுவதற்கும், இணைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கணிப்பொறி முலம் உற்பத்தி

பொருள்களின் விற்பனையில் ஏற்பட்டுள்ள போட்டிகளின் காரணமாகத் தரமான பொருட்களை குறைந்த விலையில் செய்யவேண்டிய தேவையும் ஏற்பட்டுள்ளது.

* விலை குறைய வேண்டுமானால் உற்பத்தி பெருக வேண்டும்
* இதற்கு எந்திரங்களின் வேகம் அதிகரிக்க வேண்டும்
* அதற்கேற்ப எந்திரங்கள் வகுக்கப்பட வேண்டும்

எல்லோருக்கும் வாழும் வழியையும், நெறியையும் வகுத்துக் கொடுத்தவர் வள்ளுவர்.

* எந்திரங்களின் பாகங்கள் தரமானவையாகவும் துல்லியமானவையாகவும் இருக்க வேண்டும்

* இந்த துல்லியம் 20 மைக்ரோ மீட்டர் அளவிலிருந்து 1 மைக்ரோ மீட்டர் அளவுக்கு குறைந்திருப்பதால் பொருட்களைச் கணிப்பொறிகளின் வருகை பெருதும் துணை புரிந்திருக்கிறது. முதலில் எந்திரங்கள் மனிதர்களால் இயக்கப்பட்டன. இங்கு ஏற்பட்ட சிரமத்தைக் குறைக்க தானியியங்கி எந்திரங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இதன் அடுத்த கட்டமாக எண்வழிக் க்ட்டுப்பாட்டு எந்திரங்கள் (Numerical Control Machines) பயன்பாட்டுக்கு வந்தது. இந்த எந்திரங்களில் எண்களைக் கொண்டு உளிகளையும், பொருளையும் தேவையான திசையிலும் வேகத்திலும் நகர்த்த முடியும். இதற்குத் தேவையான கணிப்புக் கோவையை மனிதர்கள்தாம் தயாரித்து நாடாக்களின் மூலமும், அட்டைகளின் மூலமும் பொறிகளில் ஊட்டிக் கொண்டிருந்தார்கள். இந்த பணியை இப்பொழுது கணிப்பொறி செய்கிறது. கணிப்பொறியில் நாம் செய்ய வேண்டிய பொருட்களின் தேவைக்கு ஏற்ப கட்டளைகளை கொடுத்து விட்டால், அவை எந்திரத்தை இயக்கி பொருட்களை உருவாக்கி விடும். உள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது வேகத்தைத் தீர்மானிப்பது, தேவைக் கேற்றவாறு பொருளை உருவாக்கிவிடும். உளிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பது, வேகத்தைத் தீர்மானிப்பது, தேவைக் கேற்றவாறு பொருளை நகர்த்துவது போன்ற வேலைகளையும் கணிப்பொறி செய்துவிடும். இதனையே 'கணிபொறி மூலம் பொருள் உற்பத்தி' என்று சொல்லுகிறோம்.

இதனால் பல நன்மைகள் விளைந்திருக்கின்றன. சாதாரண எந்திரங்களில் தட்டையான அல்லது உருண்டையான பொருள்களைத்தான் செய்ய முடியும். சிக்கலான வடிவமுள்ள பொருட்களை செய்வது மிகவும் கடினமானது. கோளவடிவ பொருளைச் செய்வதற்குக்கூட திறமையான தொழிலாளர்கள் தேவை. ஆனால் கணிப்பொறி மூலம் இயங்கும் எந்திரங்களில் மிகவும் சிக்கலான வடிவங்களையும் செய்ய முடியும். ஒருவரின் முகத்தோற்றத்தைக்கூடச் செதுக்கும் அளவுக்குப் பொறிகள் வளர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன.

மேலும், செய்யவேண்டிய பொருளை கணிப்பொறியின் திரையில் பார்த்து, கண்காணித்து, தேவைப்படும் மாற்றங்களையும் எளிதில் செய்ய முடியும்.

இசைந்த உற்பத்தி அமைப்பு

கணிப்பொறிகள், அவற்றால் இயங்கும் எந்திரங்கள், எந்திர மனிதர்கள் என்ற தொகுதியே இசைந்த உற்பத்தி அமைப்பு (Flexible Manufacturing System) ஆகும். (படம் 3)

சாதாரண எந்திரங்களில் ஒரு பொருளை மாற்றி வேறொரு பொருளைச் செய்யவேண்டுமானால் அந்த பொறியின் அமைப்பை (Set-up) மாற்ற வேண்டும் இதற்கு மிகவும் நேரம் பிடிக்கும். ஆனால்இசைந்த உற்பத்தி அமைப்பின் மூலம் நினைத்த மாத்திரத்தில் நினைத்த பொருளை எளிதாக உற்பத்தி செய்துவிட முடியும்.

இதன் அடிப்படையில் மனிதர்களே இல்லாத தொழிற்சாலைகள் இன்று பெருகிவருகின்றன. ஒரு பொருள் ஒரே எந்திரத்தில் மட்டும் செய்து முடிக்கப்படுவதில்லை. பல எந்திரங்கள் தேவைப்படும். ஒரு எந்திரத்தில் வேலை முடிந்ததும் இறக்கி, அளவுகளைச் சரிபார்த்து பிறகு வேறு எந்திரங்களில் ஏற்ற வேண்டும். மனிதர்கள் செய்து கொண்டிருந்த இந்த வேலைகளை யெல்லாம் இப்பொழுது எந்திர மனிதர்களை செய்கிறார் கள். உதிரி பாகங்களை இணைத்து சரிபார்த்து அனுப்பி விடுகிறார்கள். இந்த எந்திரமனிதர்களை ஒரு தலைமை கணிப்பொறி கண்காணித்து இயக்கி கொண்டிருக்கும்.

உற்பத்தி பொறியியலின் அங்கங்களாக வகுத்தல், திட்டமிடல், உற்பத்தி செய்தல் அளந்து சரிபார்த்தல், கட்டுப்படுத்துதல் என்ற எல்லா வேலைகளையும் கணிப்பொறி மூலம் செய்வதே 'கணிப்பொறி ஒருங்கிணைந்த உற்பத்தி' (Computer Integrated Manufacturing) ஆகும்.

எந்திரங்களின் உள் உறுப்புக்களின் தேய்மானத்தையும், அதனால் எற்படும் பழுதையும் கண்டுபிடிப்பது எப்படி? இதற்கு அதிர்வு (Vibration), வெப்பநிலை (Temperature), உயவு எண்ணெய் ஆய்வு (Oil analysis) போன்றவை பயன்படுகின்றன. மனிதர்களின் உடல்நலத்தைக் கண்காணிக்க நாடித்துடிப்பையும், வெப்பநிலையும், இரத்த சோதனையும் செய்வதற்கு ஒப்பானது இம்முறைகள்.

முடிவுரை

பொதுவாக இன்றைய அறிவியல் தொழில் நுட்ப முன்னோற்றங்களை கணிப்பொறிக்கு முந்தைய காலம், கணிப்பொறிக் பிந்தைய காலம் என்று இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கலாம். கமுவை ஒப்பிடுகையில் கம்பியில் பல மடங்கு வேகம் காணப்படுகிறது. இந்த வேகத்திற்கு ஈடு கொடுத்து ஒரு நாடு முன்னேற்றம் அடையவேண்டுமானால் அதன் அடிப்படை அறிவை தெளிவாக புரிந்து கொண்டு செயலாற்றும் வல்லுநர்களை உருவாக்குவது இன்றைய கல்வியின் தலையாயக் கடைமையாகும். இதற்கு தாய்மொழிக் கல்வியே சிறந்தது என்று பல அறிஞர்களும் கூறியிருப்பதை நினைவில் கொண்டு செயலாற்றுவோம். முன்னேறுவோம்.

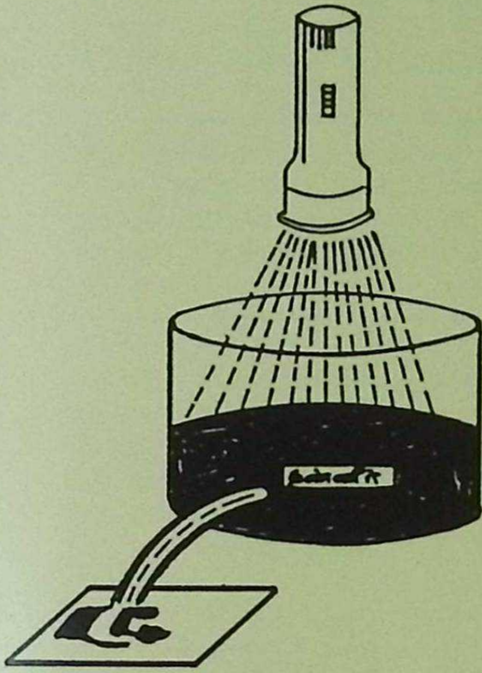
திருவள்ளுவர் ஓர் யுகத்திற்கு உரியவர் அல்லர்; எல்லா காலத்துக்கும் ஏற்றவர்

ஒலி-ஒளித்தகவல் துறையில் ஒரு பேரெழுச்சி

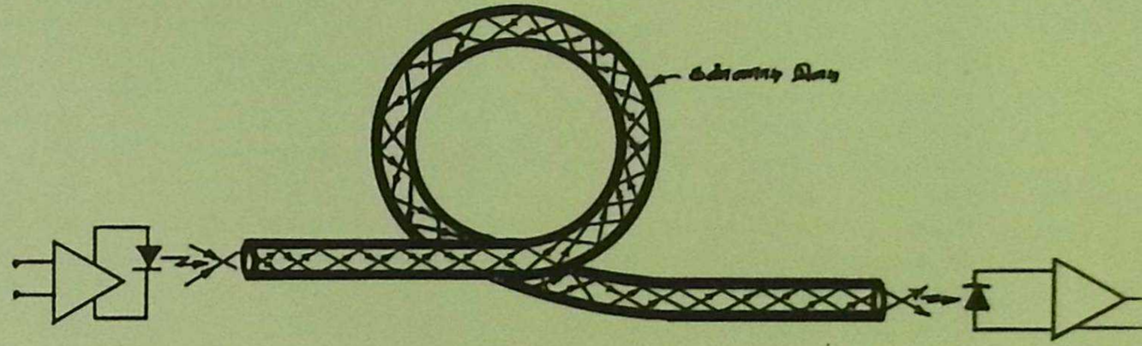
முனைவர் ந. குணசேகரன்

கைதட்டி ஒலியெழுப்பியும், கையசைத்தும் சுமார் 100 மீட்டர் தூரம்கூடச் செய்தி அனுப்ப இயலாத கற்காலம் போய் பல நூறு ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் தூரத்தில் உள்ளவரை, நம் வீட்டிலிருந்து கொண்டே பார்த்து அன்னாரோடு அளவளாவும் காலம் வந்துள்ளது. செய்திகள், இன்று வான்வழியாகவும், தரைவழியாகவும், நிலத்தடி வழியாகவும் நீரின் வழியாகவும் உலகத்தின் பலபாகங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. தொலைத்தகவல் தொடர்பு துறையின் இத்தகைய வியத்தகு முன்னேற்றத்தின் பயனாக உலகம் சுருங்கிக்கொண்டு இருக்கின்றது. நேரத்தாலும், தூரத்தாலும் உலக உருண்டையில் பிரிக்கப்பட்ட இடங்கள் நெருங்கி வருகின்றன. உலக அளவில் ஒலி, ஒளிச் செய்திகளின் பரிமாற்றம், அதன் தரத்திலும் செய்தியின் அளவிலும், அவை அனுப்பப்படும் வேகத்திலும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகின்றது.

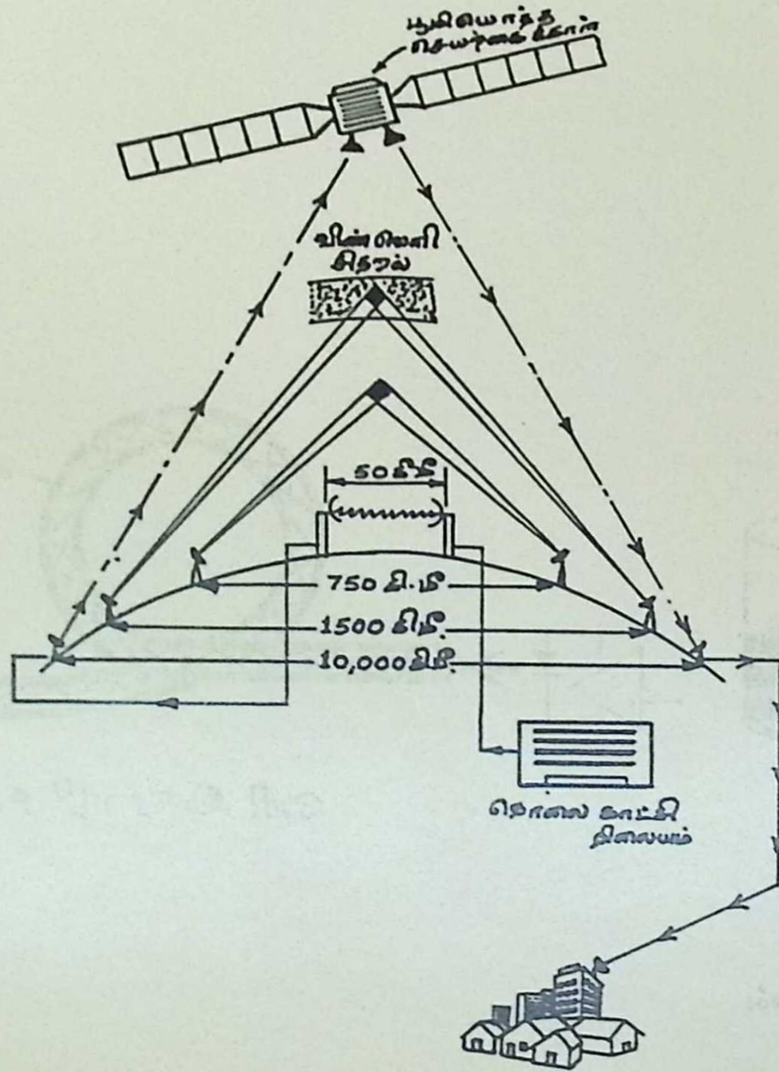
நவீன விஞ்ஞானத்தின் பெருஞ்சாதனைகளில் ஒன்று இந்த, "செயற்கைக்கோள்வழித் தொலைத்தகவல் தொடர்பு" மக்களுக்கு பல்வேறு செய்திகளையும், நிகழ்ச்சிகளையும் மின் அலைகளாக அனுப்பும் நிலத்தின் மீதிருந்த செய்திபரப்பும் மையம் (Radio and T.V. Broadcast Htation) இன்று, செயற்கைக்கோள் துணையுடன், விண்ணில் மிதக்கும் செய்தி பரப்பும் மையமாக வீரியம் கொண்டுவிட்டது. இது ஏன்? செய்திகள் தூரங்களைக் கடக்கும்போது அதன் வீரியம் தொடர்ந்து குன்றிவிடுகிறது. எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் 'தொடர்ச்சி மையம்' (Repeater Station) அமைக்கப்படுகிறது. இம் மையத்தில், செய்திகள், மைலும் தூரத்தைக் கடக்க, வீரியம் அதிகப்படுத்தப்பட்டு, அதன் மின் அதிர்வு மாற்றப்பட்டுத் தயார்நிலைக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. கடக்கும் தூரம் மேலும் கூடுமானால், அதிகமான தொடர்ச்சி மையங்கள் தேவைப்படும். இந்த மாதிரி மையங்கள் பூமியை விட்டு உயரத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டால், செய்திகள் கடக்கும் தூரமும், சேரும் இடங்களும் அதிகமாகும். மிக அதிக உயரத்தில் விடப்பட்டிருக்கும் செயற்கைக்கோளும் ஒரு திருப்பி அனுப்பும் தொடர்ச்சி மையமே. பூமியின் எந்த ஒரு பெரும் பகுதிக்கும் ஒலி-ஒளிச் செய்திகளை எளிதில் தரவேண்டுமானால் அது செயற்கைக்கோள் ஒன்றினால் மட்டுமே சாத்தியமாகும். இம்முறையில் முதலில் ஒலி-ஒளி நிகழ்ச்சிகள் அதிக மின்அதிர்வு கொண்ட 'செய்தி கடத்திக்கு' (Carrier Frequency) மின் அதிர்வு மாற்றம் (Modulation) செய்யப் படுகின்றன. பின்னர் அந்தச் செய்தி வேண்டிய



நீர்வழி ஒளி செல்லல்



ஒளி இழைவழி தகவல் தொடர்பு.



செயற்கைக்கோள்வழி விண்வெளி தகவல் தொடர்பு

நிலப்பகுதிக்குச் செய்திபரப்பு (Broadcast) செய்யவேண்டும். விண்வெளி செயற்கைக்கோள் நமக்கு விண்ணில் மிதக்கும் செய்திபரப்பு நிலையமாகப் பயன்படுகிறது.

செயற்கைக்கோள் விண்வெளியில் அதி வேகமாக ஏவப்படும், சில ஆயிரம் டன்கள் எடை கொண்ட, ராக்கெட் உதவியினால் சுமார் 36,000 கிலோமீட்டர் உயரத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு அங்கு ஒரு நிலையான "பூமி யொத்த வட்டப்பாதையில்" (Geo-Synchronous Orbit) உலகத்தைச் சுற்றிவரும்படி இயக்கப்படுகின்றது. இந்த நிலையில் மட்டும்தான் செயற்கைக் கோளின் வேகமும், சுற்றும் திசையும் உலக உருண்டை சுற்றும் வேகத்தோடும், சுற்றும் திசையோடும் ஒன்றுபடுகின்றன. இதனால் செயற்கைக்கோளின் பார்வை பூமியில் பதியும் நாள்முழுதும் மாற்றமேது மில்லாமல் ஒரு சீராக அமைகிறது. இதனால், பூமிக்கும் செயற்கைக் கோளுக்கும் இடையே நேரிடை இணைப்புத் தொடர்ந்து சாத்தியமாகிறது. இத்தகைய செயற்கைகோள் 'பூமியொத்த செயற்கைக்கோள்' (Geo-synchronous Satellite) என அழைக்கப்படுகின்றது.

இவ்விதமாய்ச் செயற்கைக்கோளை பூமியிலிருந்து வரும் செய்தியைத் திருப்பி அனுப்பும் தானியங்கி மையமாக பயன்படுத்தினால் உலக அளவில் தொலைத்தொடர்பு சாத்தியமாகிறது. பூமியிலிருந்து செயற்கைக்கோளுக்கு செல்லும் செய்தி-சுமார் 36000 கி.மீ. கடக்கவேண்டியிருப்பதால் அதன் வீரியதத்தைப் பல மடங்கு அதிகப்படுத்துதல் மிக அவசியம். இதற்கு மின்னணுவியல் கருவிகளும் மிகப்பெரிய "சாய்மாலை வட்ட உணர்வுக் கொம்பும் (Paraboilc Dish Antena) உதவிபுரிகின்றன. பூமியின் ஓரிடத்திலிருந்து ஒலி, ஒளிச் செய்திகளை மிகப்பெரிய சாய்மாலை வட்ட உணர்வுக் கொம்பு, குறுகிய மின்காந்த ஒளிக்கதிர்களாக (Narrow beam) மாற்றிச் செயற்கைக் கோளை நோக்கிச் செலுத்துகிறது. செயற்கைக்கோளில் உள்ள உணர்வுக் கொம்பு (Antenna) இச்செய்திகளைப் பெற்று, அக் கோளில் உள்ள "செய்தி எதிரொலிப்பான்" (Transponder) வலுவிழந்திருக்கும் செய்திகளின் வீரியத்தை அதிகப்படுத்தி, அதனுடைய மின் அதிர்வு எண்ணைக் குறைத்து மற்றொரு 'உணர்வுக் கொம்பு' மூலம் பூமியை நோக்கிச் செலுத்துகிறது. நெடுந்தூரம் பயணம் செய்து வலுவிழந்த மின்காந்த ஒளிக்கற்றை பூமியில் ஒருசிறு பகுதியையோ அல்லது ஒரு பெரும் பகுதியையோ வந்தடைகிறது. இச் செய்தியின் வீரியத்தை, பெரிய "சாய் மாலை வட்ட உணர்வுக் கொம்பு" மூலமும், "விண்வெளிக்கோள் பெட்டி" (Satellite Receiver) மூலமும் அதிகப்படுத்திச் செய்தியைப் பெறுகின்றோம். இப்படியாக விண்வழித் தொலைத் தகவல் தொடர்பு செயல்படுகிறது. ஒரு "பூமியொத்த செயற்கைக்கோள்", பூமியின் மூன்றில் ஒரு பங்கைத்தான் காண்கிறது. மூன்று செயற்கைக்கோள்கள் உலக உருண்டையைச் சமமாக இடைவெளி தூரத்தில் சுற்றிவருமானால் உலகத்தின் எந்த இரு இடங்களுக்கும் இடையே இந்தச் செயற்கைகோள் மூலம் ஒலி, ஒளி தகவல் தொடர்பு தரமுடிகிறது. இந்த உலகத் தொடர்பினால் பலநாட்டு மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கையின் நடைமுறைகளை ஒருவருக்கொருவர் அறியமுடிகின்றது. உலக முக்கியச் செய்திகள் எல்லோரையும் வந்தடைகின்றன. பல நாட்டு கலைநிகழ்ச்சிகள், விளையாட்டுப்போட்டிகள், வியாபாரச் செய்திகள் யாவும் எளிதில் எல்லோருக்கும் கிடைக்கின்றன. உலகத் தொலைத்தகவல் தொடர்பு என்பதால் அதன் பயனைப்பெறத் தனி ஒருவர் அதிகப் பணச்செலவு செய்யவேண்டுமோ என வியப்பு எழலாம். ஆனால் இன்றைய "பொது இருசுடைய செப்புக்கம்பியின் வலை" (Cozxial Cable Network) மூலம் செயற்றைக் கோளின் பயனைக் குறைந்த செலவில் நாம் பெறமுடியும்.

நவீன, விஞ்ஞானத்தின் மற்றொரு பெருஞ்சாதனை "ஒளி இழை தொலைத் தகவல் தொடர்பு" (Fiber Optical Communication). தண்ணீர் ஓட்டத்தினுள் அடைக்கப்பட்ட ஒளி, தண்ணீர் ஓடும் பாதையிலே தொடர்ந்து செல்லும் நிலையினைக் கண்ட விஞ்ஞானி ஒளியின் அடிப்படை குணங்களை ஆராயத் துவங்கினான் (படம் I) அதன் விளைவாய் "கண்ணாடி இழைவழி ஒளி தொலைத்தகவல் தொடர்பு" என்ற விஞ்ஞான சாதனை இன்று உலகம் முழுவதிலும் தொலைத்தகவல் துறையில் பரபரப்பை ஏற்படுத்தி உள்ளது. ஒளியும் மிக அதிக அதிர்வு எண் கொண்ட ஒரு மின்காந்த அலையே. ஒளி மின்னணுவியல் கருவிகள் (LED, LD) இத்தகைய ஒளியைத் தரவல்லன. ஒளியை, மற்ற மின்காந்த அலைகள் போல், "தொலைத் தகவல் கடத்தி"யாகப் பயன்படுத்தலாம். அதாவது "தொடர்செய்தி" (Analog signal) அல்லது "எண்வடி செய்தி" (Digital Signal) போன்ற எல்லா செய்திகளும் "ஒளிச்செய்தியாக" அதாவது ஒளி "வீரியம் மாற்றமாக" (Intensity Modulation) அனுப்பப்படுகின்றன. அனுப்பப் படும் செய்திகளின் வகைகளும், அளவும், "தகவல் கடத்தியின்" அதிர்வு எண்ணை நேரிடையாகச் சார்ந்திருக்கின்றன. ஒளியைத் தகவல் கடத்தியாக பயன்படுத்தினால் கோடானகோடி "தொலைபேசி செய்திகளை" அனுப்ப முடியும், பல ஆயிரம் கோடி "ஒலி செய்தியை" அனுப்ப முடியும், கோடிக்கணக்கான "தொலைக்காட்சி செய்திகளை" அனுப்ப முடியும் "எண்வழி செய்திகளை" (Digital Signal) ஒரு வினாடிக்கு பல ஆயிரம் கோடி "எண்துளிகள்" (Bits) மூலம் அனுப்பமுடியும்.

கண்ணாடி இழை மிக மெல்லியது. நம் முடியின் கன அளவே கொண்டது. இந்த இழை அதிக "அடர்வு எண்" கொண்ட உள் கண்ணாடி (Core) பகுதியையும், "அடர்வு எண்" குறைந்த வெளிக்கண்ணாடி (Cladding) பகுதியையும் கொண்டது. செய்தியைத் தாங்கிவரும் ஒளிக்கதிர்கள் உள்

கண்ணாடியில் செலுத்தப்படுகின்றன. இவ்வொளிக்கதிர்கள் உள் கண்ணாடியின் சுவர் பகுதியில் "எதிரொளி"ப்புக்கு (total internal reflection) உள்ளாகி முன்னோக்கி பயணம் செய்கிறது. கண்ணாடி ஒரு அரிதில் கடத்தி எனவே, செய்தி வீரியம் குறையாமல் வெகுதூரம் செல்ல வல்லது. அடிப்படையில், செம்புகம்பியில் "மின் அணுக்கள்" (Electrons) தகவலை எடுத்துச் செல்கின்றன. இந்த நிலையில் கம்பிக்கு வெளியிலிருந்து மற்ற மின் ஒலி-ஒளி அலைகள், கம்பிக்குள் இருக்கும் தகவலோடு குறுக்கிட்டு (Interference) அதன் தரத்தைக் குறைக்க வாய்ப்பு உண்டு. ஆனால் கண்ணாடி இழையில் "ஒளி அணுத்துகள்கள்" (Photons) செய்தியை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. இந்த ஒளி அணுத்துகள்களை வேறெந்த மின் ஒலி-ஒளி அலைகளும் பாதிப்பதில்லை. இதனால் தகவல் தன் மூலவடிவத்தோடு, கண்ணாடி இழையில் வெகுதூரம் பயணம் செய்கிறது. இந்த காரணங்களால் ஒளியைத் "தகவல் கடத்தியாக"ப் பயன்படுத்தி ஒளிச்செய்தி, ஒலிச்செய்தி, புத்தகச் செய்தி, கணிப்பொறிச் செய்தி, என பலதரப்பட்ட மிகுந்த அளவில் தொலை தூரத்திற்கு மிகுந்த பாதுகாப்பான முறையில் இந்த கண்ணாடி இழையின் மூலம் அனுப்ப முடிகின்றது.

ஒளியை அசைப்பதன் மூலமாகவும், ஒளியை ஏற்றி அணைப்பதன் மூலமாகவும் தொலைதூரத்திற்கு செய்தியை அனுப்பும் முறை கற்கால வழக்கத்தில் இருந்துவந்தது. அதனை இன்றைய "எண்வழி தொலைத் தகவல் தொடர்பு" (Degital Communication) முறையின் ஆரம்ப கட்டம் என்று செல்லலாம். அந்த கற்கால முறையில் பல இடர்ப்பாடுகள் இருந்தன. இம்முறையில் மிகக் குறைந்த செய்தியைத்தான் அனுப்ப முடிந்தது. கடந்த தூரமும் மிகக்குறைவு. இந்தத் தொடர்பும் மழை, வெளிச்சம், இருட்டு, பனிமூட்டம், மேகமூட்டம் என்ற பலதரப்பட்ட தடைகளைச் சார்ந்திருந்த து. ஆனால் இன்றைய ஒளிமூலம் கண்ணாடி இழை வழியே செய்திகளை அனுப்பும் முறை இக்குறைகளுக்கு அப்பாற்பட்டது.

தொலைதந்தி செய்திகளுக்கும், தொலைபேசி செய்திகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் செப்புக்கம்பியின் (Copper Cable) திறனும், "கம்பி வழி தொலைக்காட்சி" (Cable TV) முறையில் பயன்படுத்தப்படும் "பொது இருசு இரட்டைக்கம்பியின் திறனும் இந்த கண்ணாடி இழையின் திறனைக்காட்டிலும் மிக மிகக் குறைவானவை. மிக அதிக அளவில், சாதாரணமாக கிடைக்கும் மணலிலிருந்து (Silica) இந்த கண்ணாடி இழை தயாரிக்கப்படுவதால் இதன் விலையும் குறைவானதே. நிலத்தின்மீதும் நீரினுள்ளும் இந்த கண்ணாடி இழைகளைத் தகுந்த பாதுகாப்போடு பல ஆயிரம் கி.மீ. தூரங்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். "கண்ணாடி இழை ஒளிபெருக்கி"யை (Fiber Amplifier) கண்ணாடி இழையோடு இணைத்துப் பயன்படுத்தினால் உலக அளவில் தகவல் தொடர்பு சாத்தியமாகும்.

செய்திகளை 0,1 என்ற எண்களாக மாற்றி அனுப்பும் முறை "எண்வழித் தொலை தகவல் தொடர்பு" என அழைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் செய்திகளை அனுப்பவும் (Time Division Multiplexing) சாத்தியமாகிறது. செய்திகளை எவ்வாறு 0, 1 என்ற எண்களாக மாற்றுவது? இதற்கு 0 முதல் 9 வரையிலுள்ள எண்களை அதன் தசம நிலைக்கு ஏற்றவாறு 0, 1 என்ற எண்களாக மாற்றும் முறையைக் (Binary System) கையாள வேண்டும். உதாரணமாக 2 என்ற எண்ணை 0010 என்றும், 6 என்ற எண்ணை 0110 என்றும், 7 என்ற எண்ணை 0111 என்றும், 9 என்ற எண்ணை 1001 என்றும் மாற்றி அனுப்பலாம். செய்திகளை அதன் மூல வடிவிலேயே அனுப்புவது ஒரு வகை. அந்த செய்தியின் "மாதிரிகளை" (Samples) ஒழுங்கான இடைவெளிக்களுக்கிடையே எடுத்து, அதன் வீரியத்தின் அளவை 0,1 என்ற எண்களாக மாற்றி அனுப்புவது அடுத்த வகை. இரண்டையுமே நடைமுறையில் நாம் கையாளுகிறோம். இரண்டாம் வகையில் வெகுதூரம் பயணம் செய்யும் இந்த 0.1 என்ற எண்கள் உருக்குலைந்து போனாலும் அவைகளை அடையாளம் கண்டுகொள்வது மிகவும் எளிது. இதனால் செய்திச் சிதைவு தடுக்கப்படுகின்றது, செய்தியின் மூல உருவம் பாதுகாக்கப்பட்டு செய்தி திரும்பி பெறப்படுகிறது. நாளைய எல்லா தொலைத் தகவல் தொடர்புகளும் இந்த "எண்வழி" முறையையே கையாளப்போகின்றன.

"தொலைக்காட்சிக்கும்" "செயற்கைகோள் தகவல் தொடர்பு" முறைக்கும் நடந்து முடிந்த கலப்புக் கல்யாணத்தின் விளைவே "கம்பிவழி தொலைக்காட்சி" இந்தக் கம்பிவழி தொலைகாட்சித்துறை வியத்தகு வேகத்தில் உலகம் முழுவதிலும் முன்னேறிக் கொண்டிருக்கிறது. இந்தக் கம்பி வழி தொலைக்காட்சி சரித்திரம் காணாத வகையில் மிக அதிகமான பலதரப்பட்ட செய்திகளை எல்லோருக்கும் குறைந்த பணச் செலவில் தந்துகொண்டிருந்தது.

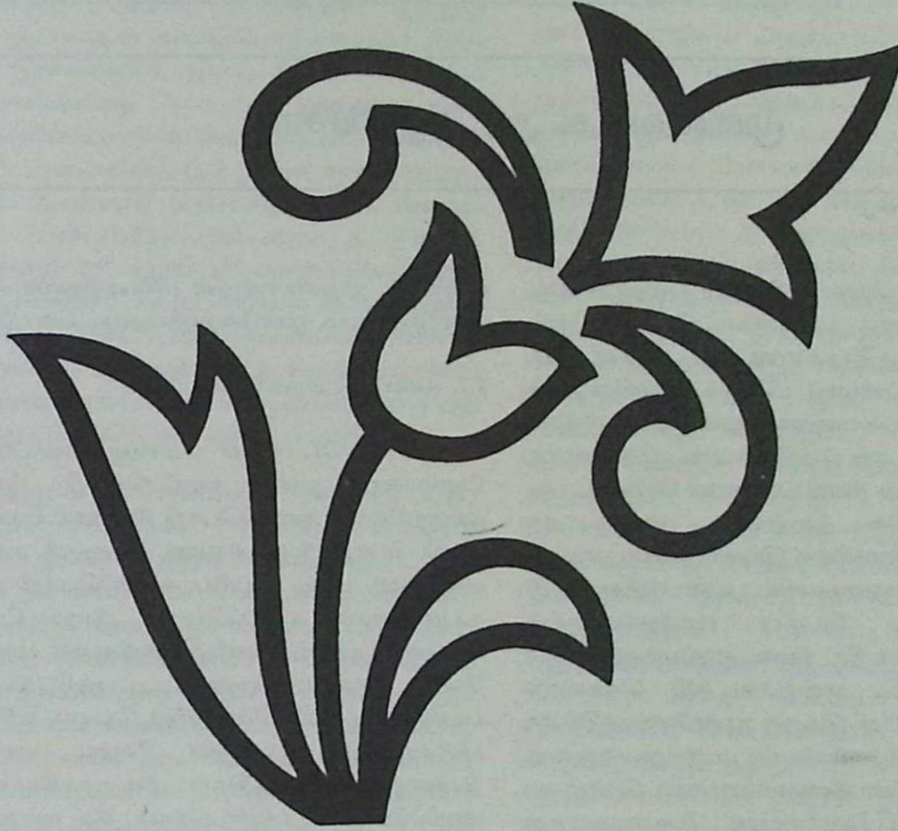
செயற்கைக் கோள் வழியே வரும் ஒளி, ஒலி செய்திக் கம்பி இயக்குனர்" (Cable Operator) தனது "கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திலுள்ள" (Control Room) மின்னணுவியல் சாதனங்களைக் கொண்டு உள்வாங்கி அந்த நிகழ்ச்சிகளை விளையாட்டு, ஆடல்-பாடல், உலகச் செய்தி, கலை நிகழ்ச்சிகள் எனப் பிரித்தெடுப்பார். ஒவ்வொன்றையும், வெவ்வேறு மின்காந்த அலைகளை (Channels) கடத்தியாகப் பயன்படுத்தி "அதிர்வு மாற்றம்" (Modulation) செய்வார்.

இப்படி "அதிர்வு மாற்றம்" செய்யப்பட்ட, நிகழ்ச்சிகள் யாவையும் மறுபடியும் ஒன்றுசேர்த்து ஒரு "பொது இருசு இரட்டைக் கம்பிமூலம் எல்லா இல்லங்களுக்கும் கொடுக்கிறார். இதற்காக ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் எல்லா

வீடுகளையும் 'கட்டுப்பாடு நிலையத்தோடு' இணைக்கும் வகையில் "பொது இருசு இரட்டைக் கம்பி வலை" (Coaial Cable) போடப்படுகின்றன. மேலும், இந்த வலையை நவீன மின்னணுவியல் கருவியோடு திறமையான முறையில் பயன்படுத்தினால் எந்த ஒரு 'தனிநபரும் தனக்கு வேண்டிய நிகழ்ச்சிகளை, தனக்கு விருப்பப்பட்ட நேரத்தில் பெற்று மகிழ வாய்ப்பு இருக்கிறது. இதனைக் 'கட்டண நிகழ்ச்சி' (Pay Channel) முறை என்று கூறுகிறார்கள். அப்பகுதியில் நாம் விருப்பப்பட்டவரோடு "தொலைக்காட்சி விளையாட்டு (Video Games) விளையாடலாம். தொலைவணிகம் (Tele Shopping). "தொலைவங்கிச் செயல்" (Tele Bank) "தொலைபணியாற்றல்" (Tele Office), "தொலைகணிப்பு" (Tele Metering) "தொலை எச்சரிப்பு" (Remote Burglar Alarm, Fire Alarm) போன்ற புதுமுறைகளைக் கையாண்டு பலதரப்பட்ட வேலைகளைக் குறைந்த நேரத்தில் திறமையாகச் செய்து முடிக்கலாம்.

செயற்கைக் கோள் வழி தொலைத்தகவல் தொடர்பு, கண்ணாடி இழைவழி தொலைதகவல் தொடர்பு, எண்வழித் தொலைதகவல் தொடர்பு என்ற இந்த மூன்றின் கூட்டும், தொலைத் தகவல் துறையில் ஒரு புதிய சகாப்தத்தை உருவாக்கிக்கொண்டிருக்கிறது. ஒளி-ஒலிச் செய்திகளில் ஒரு பேரெழுச்சியை ஏற்படுத்தியிருக்கிறது இதன் விளைவால் தொலைதூரத்தில் ஏதோ ஒரு மூலையில் இருக்கும் கிராமத்தில் வாழும் பாமரனுக்கும் உலகைப் பற்றி அறிய, விஞ்ஞான வளர்ச்சியின் சாதனையை புரிந்துகொள்ள, மற்றவர்களோடு தொடர்புகொள்ள ஏதுவாகிறது.

கிராமங்களின் வளர்ச்சியே ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சி என்பது வாக்கு. இன்றைய நிலையில் நவீன விஞ்ஞானத்தின் பயன்கள் கிராமங்களை எளிதில் சென்றடைய முடிகின்றன. எனவே, ஒளி-ஒலிச் செய்திகளின் பேரேழுச்சியால், உலகமே சுருங்கிவிட்டது. என்றால் அது மிகையாகாது.



வளரும் மின்னணுவியலும் தொடர்பியலும் - ஓர் ஆய்வு

முனைவர் க. அர. பழனிச்சாமி

மின்னணுவியலும் தொடர்பியலும் பலவழிகளில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளதால் மக்களிடையே பெரிதும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன. மின்னணுச் சாதனங்கள் (Electronic Devices) மிகவும் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளதால் அவை பலவகைகளிலும் பயன்படுத்தப் பட்டு பெரிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன. முக்கியமாக, குறைக்கடத்தி சாதனங்களால் (Semi Conductor Devices) பல நன்மைகள் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. குறிப்பாகக் கணிப்பொறி (Computer) வளர்ச்சிக்கு இவை முக்கிய காரண மாகும். மின்னணுவியல் பலதுறைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வியக்கத்தக்க வகையில் பெரிய மாற்றங்களுக்கு வழிகோலியுள்ளது. குறிப்பாக திடநிலை சாதனங்கள் (Solid State Devices) எனப்படும் குறைக்கடத்தி கொண்டு தயாரிக்கப்படும் சாதனங்களே இத்தகு முன்னேற்றத்திற்குக் காரணமாகும். கணிப் பொறியியல், மருத்துவத்துறை, தொலைத்தொடர்பியல் (Tele Communications), தொழிலக மின்னணுவியல் (Industrial Electronics), போக்குவரத்து (Transport) நுகர்வோர் மின்னணுவியல் (Consumer Electronics), பரிசோதனை மற்றும் அளவிடும் ஆயவகங்கள் (Test and Measurement Laboratories), சக்தி மற்றும் இருப்புச் சக்தி (Power and Energy), பாதுகாப்பு (Defence), கல்வி மற்றும் வங்கிகள் முதலியவற்றில் மின்னணுவியல் பல வழிகளில் வசதிகளையும் முன்னேற்றத்தையும் கொடுத்துள்ளது.

1.1. கணிப்பொறியியல்

கணிப்பொறிகள் மேஜை கணிப்பொறி (Desk To Computer), நுண் கணிப்பொறி (Micro Computer), தன்னுரிமைக் கணிப்பொறி (Personal Computer) பனியிடக் கணிப்பொறி (Work station), நடுத்தரக் கணிப்பொறி (Mini computer), மிகப் பெரிய கணிப்பொறி (Large Computer), உயர்வகைக் கணிப்பொறி (Super Computer) எனப் பலவகைப்படும். கணிப்பொறிகளை அமைப்பு, வடிவம், வேகம், திறமை, நினைவூட்டப்பகுதி, செயற்படும் முறை, பயன்கள் மற்றும் மின் சக்தித் தேவை ஆகியவற்றால் இனம் பிரிக்கலாம். இவற்றுள் வேகம், அமைப்பு மற்றும் நினைவூட்டும் பகுதிகள் மிக முக்கியமானவை ஆகும். கணிப்பொறியல் பயன்படுத்தப் படும் மைய செயல்படுத்தியே (Central processing unit), வேகம், வடிவம், மற்றும் திறமை முதலியவற்றை நிர்ணயிக்கின்றது. குறைக்கப்பட்ட கட்டளைகள் கொண்ட (Reduced Instruction Set Computer, RISE) கணிப்பொறிச் செயலாக்கி கொண்டு பணிநிலை

> வள்ளுருக்கும் நாம் செய்யும் வழிபாடு - அவர்
> சிந்தனைகளுக்குச் செயல் வடிவம் கொடுப்பது தான்.
>
> - புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

கணிப்பொறிகள் வடிவமைக்கப்பட்டன. 1992-ல் இவ்வகை செயலாக்கிகளை டிஜிடல் எக்யுப்மெண்ட் கார்ப்பரேசன் (Digital Equipment Corporation), ஹாவ்லட் பெக்காட் (Hewlett Packard) மற்றும் சன் நுண் இயக்கங்கள் (Sun Micro System) கொணர்ந்தன. ஆப்பிள் கம்ப்யூட்டர் இன்கார்ப்பரேட்டட் (Apple Computer Inc.) என்ற குழுமம் ஒரே ஆண்டில் சுமார் 4,00,000 'பவர் புக்' (Power Book) என்னும் பெயர் கொண்ட கணிப்பொறியை விற்பனை செய்தது. 1992-ல் மட்டும் 64 துண்டுகள் (bits), (MIPS R 4000 மற்றும் DEC Alpha) என்ற பலவித செயலாக்கிகள் செயலுக்கு வந்தன. ஒருங்கிணைத்த பணிகள் எண்ணின தொடர்வலை (Integrated Services Digital Network - ISDN), ஒலி, அகல் கணிப்பொருள் (Wide area data) மற்றும் படயினம் (Video) ஆகியவற்றைச் கணிப்பொறியால் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுத்தப் பயன்படும். கம்பியற்ற தொடர்வலை (Wireless Networking) அகல்பட்டய தொழில் நுட்பம் (Spread Spectrum Technology) ஆகியவை வளர்ச்சியடைந்து கணிப்புக்கு உதவும் நிலையில் உள்ளன.

1992-ல் மிகவும் உச்ச கட்டத்தில் இருந்த கணிப்பொறிகள் நூல்வடிவ கணிப்பொறிகளாகும் (Note book Computers) இவைகளின் அளவு 215 X 280 மில்லி மீட்டர் ஆகும். இவைகளைத் தொடர்ந்து சன் நூல்வடிவக் (Sun Note book) கணிப்பொறிகள் வெளிவந்தன. இவைகள் 180 X 255 மி.மீ. அளவையும், ஒரு கிலோ எடையையும், சாவிப்பலகையும் (Keyboard) கொண்டிருந்தன. மேலும் கணிப்பொறியில் பயன்படுத்தப்படும் கடின தட்டுகளின் (Hard disk) அளவுகளும் 2.5" மற்றும் 1.8" எனச் சிறியதாயிற்று. இவைகள் மட்டுமன்றி சட்டைப் பையில் வைக்குமளவு கொண்ட தனிஉரிமை தொடர்பியல் இயக்கங்கள் (Personal Communication Systems) அல்லது தனிஉரிமை எண்ணின உதவுனர்கள் (Personal digital Assistants) முதலியன ஒரு புது உலகைப் படைக்கும் திறம்பெற்றவையாக வெளிவரும்.

பலவிதத் தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டு மிகப் பெரிய கணிப்பொறிகளும் (Large Computers) வெளிவந்துள்ளன. ஜப்பான் நிறுவனமான ஹட்டாச்சி S.3800 என்ற உயர் ரக கணிப்பொறியை (Super Computer) அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. கனரக இணைந்து செயலாக்கிகள் (Massively Parallel Processing-MPP) உயர்வகைக் கணிப்பொறிகளில் இடம் பெற்றன. இன்டெல் (Intel) எனும் குழுமம் வெளியிட்ட உயர்வகைக் கணிப்பொறி 1000 கோடி தசமபின்னக் கணக்குகளை ஒரு நொடியில் (100 Billion Floating Point operations per second) முடிக்கும் திறமை பெற்றதாகும். ஃபுஜிட்சு என்ற ஜப்பானின் குழுமம் VPP 500 செயல்படுத்தியை வெளியிட்டது. அப்பொழுதிருந்த செயலாக்கி களைவிட பத்து மடங்கு வேகத்தை இது பெற்றிருந்தது. ஐந்தாவது தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளினம் (Fifth Generation Computers) அறிவின் அடிப்படை (Knowledge based) மற்றும் செயற்கை அறிவுக் கூர்மை (Artificial Intelligence) கொண்ட கணிப்பொறி திட்டங்களை வெளிக்கொணர்ந்தன. சுமார் 40 கோடிடாலர்கள் செலவில் 512 செயலாக்கிகள் (Processors) கொண்ட கணிப்பொறி வடிவமைக்கப்பட்டது. இக்கணிப்பொறி ஒரே சமயத்தில் 10 கோடி முடிவுகளை முறையாக (Logical Inferences) முடிவெடுக்கும் தன்மை கொண்டது. கணிப்பொறியில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு மின்னணுவியல் சாதனங்களின் மாற்றங்கள் முக்கிய காரணமாகும்.

1.2 தொடர்பியல் முன்னேற்றங்கள்

மின்னணுவியல், தொடர்பியலில் பல மாற்றங்களைக் கொணர்ந்துள்ளது. மின்னணுத்தகவல் (Electronic Mail) முறையில் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொண்டு எழுத்து மற்றும் வரைபடச் செய்திகளை அறிய மின்னணுவியல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எடுத்துப் படிவங்கள் அனுப்பும் பேச்சிமைல் (Facimile), கணிப்பொறிவழி அனுப்பப்படும் செய்திகள், தொலை அச்சடிப்பு (Teleprinter), தொலைச் தட்டச்சு (Tele Printer) முதலியவற்றால் அனுப்பப்படும் செய்திகள், மின்னணுத் தகவல் முறையைச் சாரும். டெலிடெக்ஸ் (Tele Tex) தொடர்வலை (Network) கொண்டு எடுத்துப் பிரதிகள் அனுப்பப்பட்டன. A4 வடிவம் கொண்ட ஒரு பக்கம் அனுப்பச் சுமார் 10 விநாடிகளாகும். பிரசரிக்கப்பட்ட A4, பக்க அளவை டெலிபேக்ஸ் (Tele Fax) வழியாக அனுப்ப சுமார் 8 விநாடிகளாகும். பலவிதமான செய்திகளை அனுப்ப பலவழிகொண்ட முகப்புகளும் (Multichannel Terminals) உள்ளன. ஒருங்கிணைந்த பணிகள் எண்ணின தொடர்வலை (Integrated Services Digital Network-ISDN) வழியாக படங்களையும் மற்றும் எழுத்தாலான (Text) செய்திகளையும் அனுப்பமுடியும். இவைகளால் அலுவலகச் செய்தித் தொடர்வலை (Office Communication Network) மற்றும் தனியார் தொடர் வலைகளும் (Private Network) மின்னணுத் தகவல் முறையால் பயனடையும். கணிப்பொறிகள் நல்ல கணிப்புத்திறன் கொண்டவைகளாக உள்ளதால் அலுவலகங்களிலும் மற்றும் வீடுகளிலும் வீடியோடெக்ஸ் (Videotex) என்ற முறையும் பிரபலமடைந்துள்ளது. இம்முறையில் கணிப்பொறிகள் மூலம்பேசிக்கொள்ளவும், வேறு ஒரு இடத்திலுள்ள கணிப்புவசதியைப் பயன் படுத்திக்கொள்ளவும் முடியும். இவ்வீடியோடெக்ஸ் எனும் முறையை மின்னணுத்தகவல் முறை என்றும் கூறலாம். செய்திகளை மிகுந்த திறமையுடனும் வேகத்துடனும் செலுத்த இம்முறை சிறந்ததாக அமைகின்றது. மேலும் ஒரு அலுவலகத்திலிருந்து இன்னொரு அலுவலகம் அனுப்ப

தனி மனிதர்கள் நலத்தை விட, அமைப்பின் நலம்,
தொழிலின் நலம், பொது நலம், இவை தாம் முக்கியம்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

வளரும் மின்னணுவியலும் தொடர்பியலும் - ஓர் ஆய்வு

முனைவர் க. அர. பழனிச்சாமி

மின்னணுவியலும் தொடர்பியலும் பலவழிகளில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளதால் மக்களிடையே பெரிதும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன. மின்னணுச் சாதனங்கள் (Electronic Devices) மிகவும் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளதால் அவை பலவகைகளிலும் பயன்படுத்தப் பட்டு பெரிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன. முக்கியமாக, குறைக்கடத்தி சாதனங்களால் (Semi Conductor Devices) பல நன்மைகள் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. குறிப்பாகக் கணிப்பொறி (Computer) வளர்ச்சிக்கு இவை முக்கிய காரண மாகும். மின்னணுவியல் பலதுறைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வியக்கத்தக்க வகையில் பெரிய மாற்றங்களுக்கு வழிகோலியுள்ளது. குறிப்பாக திடநிலை சாதனங்கள் (Solid State Devices) எனப்படும் குறைக்கடத்தி கொண்டு தயாரிக்கப்படும் சாதனங்களே இத்தகு முன்னேற்றத்திற்குக் காரணமாகும். கணிப் பொறியியல், மருத்துவத்துறை, தொலைத்தொடர்பியல் (Tele Communications), தொழிலக மின்னணுவியல் (Industrial Electronics), போக்குவரத்து (Transport) நுகர்வோர் மின்னணுவியல் (Consumer Electronics), பரிசோதனை மற்றும் அளவிடும் ஆயவகங்கள் (Test and Measurement Laboratories), சக்தி மற்றும் இருப்புச் சக்தி (Power and Energy), பாதுகாப்பு (Defence), கல்வி மற்றும் வங்கிகள் முதலியவற்றில் மின்னணுவியல் பல வழிகளில் வசதிகளையும் முன்னேற்றத்தையும் கொடுத்துள்ளது.

1.1. கணிப்பொறியியல்

கணிப்பொறிகள் மேஜை கணிப்பொறி (Desk To Computer), நுண் கணிப்பொறி (Micro Computer), தன்னுரிமைக் கணிப்பொறி (Personal Computer) பனியிடக் கணிப்பொறி (Work station), நடுத்தரக் கணிப்பொறி (Mini computer), மிகப் பெரிய கணிப்பொறி (Large Computer), உயர்வகைக் கணிப்பொறி (Super Computer) எனப் பலவகைப்படும். கணிப்பொறிகளை அமைப்பு, வடிவம், வேகம், திறமை, நினைவூட்டப்பகுதி, செயற்படும் முறை, பயன்கள் மற்றும் மின் சக்தித் தேவை ஆகியவற்றால் இனம் பிரிக்கலாம். இவற்றுள் வேகம், அமைப்பு மற்றும் நினைவூட்டும் பகுதிகள் மிக முக்கியமானவை ஆகும். கணிப்பொறியல் பயன்படுத்தப் படும் மைய செயல்படுத்தியே (Central processing unit), வேகம், வடிவம், மற்றும் திறமை முதலியவற்றை நிர்ணயிக்கின்றது. குறைக்கப்பட்ட கட்டளைகள் கொண்ட (Reduced Instruction Set Computer, RISE) கணிப்பொறிச் செயலாக்கி கொண்டு பணிநிலை

வள்ளுருக்கும் நாம் செய்யும் வழிபாடு - அவர்
சிந்தனைகளுக்குச் செயல் வடிவம் கொடுப்பது தான்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

கணிப்பொறிகள் வடிவமைக்கப்பட்டன. 1992-ல் இவ்வகை செயலாக்கிகளை டிஜிடல் எக்யுப்மெண்ட் கார்ப்பரேசன் (Digital Equipment Corporation), ஹாவுலட் பெக்காட் (Hewlett Packard) மற்றும் சன் நுண் இயக்கங்கள் (Sun Micro System) கொணர்ந்தன. ஆப்பிள் கம்ப்யூட்டர் இன்கார்ப்பரேட்டட் (Apple Computer Inc.) என்ற குழுமம் ஒரே ஆண்டில் சுமார் 4,00,000 'பவர் புக்' (Power Book) என்னும் பெயர் கொண்ட கணிப்பொறியை விற்பனை செய்தது. 1992-ல் மட்டும் 64 துண்டுகள் (bits), (MIPS R 4000 மற்றும் DEC Alpha) என்ற பலவித செயலாக்கிகள் செயலுக்கு வந்தன. ஒருங்கிணைந்த பணிகள் எண்ணின தொடர்வலை (Integrated Services Digital Network - ISDN), ஒலி, அகல் கணிப்பொருள் (Wide area data) மற்றும் படயினம் (Video) ஆகியவற்றைச் கணிப்பொறியால் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுத்தப் பயன்படும். கம்பியற்ற தொடர்வலை (Wireless Networking) அகல்பட்டய தொழில் நுட்பம் (Spread Spectrum Technology) ஆகியவை வளர்ச்சியடைந்து கணிப்புக்கு உதவும் நிலையில் உள்ளன.

1992-ல் மிகவும் உச்ச கட்டத்தில் இருந்த கணிப்பொறிகள் நூல்வடிவ கணிப்பொறிகளாகும் (Note book Computers) இவைகளின் அளவு 215 X 280 மில்லி மீட்டர் ஆகும். இவைகளைத் தொடர்ந்து சன் நூல்வடிவக் (Sun Note book) கணிப்பொறிகள் வெளிவந்தன. இவைகள் 180 X 255 மி.மீ. அளவையும், ஒரு கிலோ எடையையும், சாவிப்பலகையும் (Keyboard) கொண்டிருந்தன. மேலும் கணிப்பொறியில் பயன்படுத்தப்படும் கடின தட்டுகளின் (Hard disk) அளவுகளும் 2.5" மற்றும் 1.8" எனச் சிறியதாயிற்று. இவைகள் மட்டுமன்றி சட்டைப் பையில் வைக்குமளவு கொண்ட தனிஉரிமை தொடர்பியல் இயக்கங்கள் (Personal Communication Systems) அல்லது தனிஉரிமை எண்ணின உதவுனர்கள் (Personal digital Assistants) முதலியன ஒரு புது உலகைப் படைக்கும் திறம்பெற்றவையாக வெளிவரும்.

பலவிதத் தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டு மிகப் பெரிய கணிப்பொறிகளும் (Large Computers) வெளிவந்துள்ளன. ஜப்பான் நிறுவனமான ஹட்டாச்சி S.3800 என்ற உயர் ரக கணிப்பொறியை (Super Computer) அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. கனரக இணைந்து செயலாக்கிகள் (Massively Parallel Processing-MPP) உயர்வகைக் கணிப்பொறிகளில் இடம் பெற்றன. இன்டெல் (Intel) எனும் குழுமம் வெளியிட்ட உயர்வகைக் கணிப்பொறி 1000 கோடி தசமபின்னக் கணக்குகளை ஒரு நொடியில் (100 Billion Floating Point operations per second) முடிக்கும் திறமை பெற்றதாகும். ஃபுஜிட்சு என்ற ஜப்பானின் குழுமம் VPP 500 செயல்படுத்தியை வெளியிட்டது. அப்பொழுதிருந்த செயலாக்கி களைவிட பத்து மடங்கு வேகத்தை இது பெற்றிருந்தது. ஐந்தாவது தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளினம் (Fifth Generation Computers) அறிவின் அடிப்படை (Knowledge based) மற்றும் செயற்கை அறிவுக் கூர்மை (Artificial Intelligence) கொண்ட கணிப்பொறி திட்டங்களை வெளிக்கொணர்ந்தன. சுமார் 40 கோடிடாலர்கள் செலவில் 512 செயலாக்கிகள் (Processors) கொண்ட கணிப்பொறி வடிவமைக்கப்பட்டது. இக்கணிப்பொறி ஒரே சமயத்தில் 10 கோடி முடிவுகளை முறையாக (Logical Inferences) முடிவெடுக்கும் தன்மை கொண்டது. கணிப்பொறியில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு மின்னணுவியல் சாதனங்களின் மாற்றங்கள் முக்கிய காரணமாகும்.

1.2 தொடர்பியல் முன்னேற்றங்கள்

மின்னணுவியல், தொடர்பியலில் பல மாற்றங்களைக் கொணர்ந்துள்ளது. மின்னணுத்தகவல் (Electronic Mail) முறையில் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொண்டு எழுத்து மற்றும் வரைபடச் செய்திகளை அறிய மின்னணுவியல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எடுத்துப் படிவங்கள் அனுப்பும் பேச்சிமைல் (Facimile), கணிப்பொறிவழி அனுப்பப்படும் செய்திகள், தொலை அச்சடிப்பு (Teleprinter), தொலைச் தட்டச்சு (Tele Printer) முதலியவற்றால் அனுப்பப்படும் செய்திகள், மின்னணுத் தகவல் முறையைச் சாரும். டெலிடெக்ஸ் (Tele Tex) தொடர்வலை (Network) கொண்டு எடுத்துப் பிரதிகள் அனுப்பப்பட்டன. A4 வடிவம் கொண்ட ஒரு பக்கம் அனுப்பச் சுமார் 10 விநாடிகளாகும். பிரசரிக்கப்பட்ட A4, பக்க அளவை டெலிபேக்ஸ் (Tele Fax) வழியாக அனுப்ப சுமார் 8 விநாடிகளாகும். பலவிதமான செய்திகளை அனுப்ப பலவழிகொண்ட முகப்புகளும் (Multichannel Terminals) உள்ளன. ஒருங்கிணைந்த பணிகள் எண்ணின தொடர்வலை (Integrated Services Digital Network-ISDN) வழியாக படங்களையும் மற்றும் எழுத்தாலான (Text) செய்திகளையும் அனுப்பமுடியும். இவைகளால் அலுவலகச் செய்தித் தொடர்வலை (Office Communication Network) மற்றும் தனியார் தொடர் வலைகளும் (Private Network) மின்னணுத் தகவல் முறையால் பயனடையும். கணிப்பொறிகள் நல்ல கணிப்புத்திறன் கொண்டவைகளாக உள்ளதால் அலுவலகங்களிலும் மற்றும் வீடுகளிலும் வீடியோடெக்ஸ் (Videotex) என்ற முறையும் பிரபலமடைந்துள்ளது. இம்முறையில் கணிப்பொறிகள் மூலம்பேசிக்கொள்ளவும், வேறு ஒரு இடத்திலுள்ள கணிப்புவசதியைப் பயன் படுத்திக்கொள்ளவும் முடியும். இவ்வீடியோடெக்ஸ் எனும் முறையை மின்னணுத்தகவல் முறை என்றும் கூறலாம். செய்திகளை மிகுந்த திறமையுடனும் வேகத்துடனும் செலுத்த இம்முறை சிறந்ததாக அமைகின்றது. மேலும் ஒரு அலுவலகத்திலிருந்து இன்னொரு அலுவலகம் அனுப்ப

> தனி மனிதர்கள் நலத்தை விட, அமைப்பின் நலம்,
> தொழிலின் நலம், பொது நலம், இவை தாம் முக்கியம்.
>
> - புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

நேரடியாகக் கணிப்பொறியில் கொடுத்து அடுத்த கணிப்பொறிக்கு அனுப்பலாம். ஆகவே செய்தியை எழுத காரியதரிசி தேவையில்லை. வணிகத்துறையிலும் மற்ற துறைகளிலும் வீடியோடெக்ஸ் எனப்படும் முறை மிகப் பிரபலமடைந்து வருகின்றது. செய்திகள் கணிப்பொறி மூலம் நேரடியாகக் கிடைப்பதாலும் மனிதர்களின் இடைமறிப்பு இல்லாததாலும் செய்திகளை முழுமையாக நம்ப முடிகின்றது. அச்சடித்து அனுப்பப்படும் கடிதங்களைவிட இவ்வகையில் நேடியாகச் செய்திகள் கிடைப்பதால் இவை, நம்பத் தகுதி படைத்தவை.

மின்னணுவியல் தகவல் முறை (மி-தகவல் முறை) கீழ்க்கண்ட மிக முக்கிய அம்சங்களைக் கொண்டது. பலவிதத் தடைகளையும் எளிதில் தாண்டிச் சேர வேண்டிய இடத்தை அடையும் தன்மை கொண்டது. ஆராய்ச்சியாளர்கள் பல இடங்களிலிருந்து கலந்துரையாடி முடிவெடுக்க மிகவும் பயன்படும். மிகவும் இக்கட்டான நேரங்களில் பலருடன் ஒரே சமயத்தில் தொடர்பு கொண்டு உதவி பெறலாம். தொழிற்சாலைகளில் 30% உற்பத்தியைப் பெருக்க உதவிபுரியும். பல அமைப்புகளைத் தாண்டியும் பல அமைப்புகளின் வரிசையைத் தாண்டியும் மி-தகவல் செல்லும் தன்மை கொண்டது. மிக முக்கியமானவர்களுடன் நேரடித் தொடர்பு வைத்துக்கொள்ள மிகவும் உதவுகின்றது.

மி-தகவல் முறைக்கும் வரையறை உள்ளது. ஒரு தனிமனிதன் மி-தகவலை எளிதில் தவறாகக் கூடப்புரிந்து தவறுகள் நடக்க வாய்ப்புள்ளது. ஆள்மாறாட்டம் செய்யவும் நிறைய வாய்ப்புள்ளது. மேலும் மி-தகவல் முறையில் அனுப்பப்படும் செய்திகளையே மாற்றவும் இயலும்.

1.3. தொலைத் தொடர்பியல்

தற்காலத்தில் தொலைத் தொடர்பியலில் பல முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. பலவழிப் பணிகள், 'ஒருங்கிணைந்த பணிகள் எண்ணினத் தொடர்வலை (Integrated Services Digital Network ISDN.) வழி தொலைபேசிக் குழுமங்களால் செயல்படுத்தப் படுகின்றன. 1992ல் AT & T என்ற குழுமம் 'வீடியோபோன் - 2500' என்ற சாதனத்தை அறிவித்தது. மேலும் கணிப் பொறியுடன் இணைந்து மூலப்பொருள் - குரல் - படம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட (Data- Voice - Image DVI.) இயக்கங்கள் வெளிவந்தன. மேலும் AT & T என்ற நிறுவனம் 'சுறு சுறுப்புத் தொலைபேசி' (Smart Phone) என்பதையும் ரேடிஸ் கம்யூனிகேசன் என்ற நிறுவனம் 'ஒலிநோக்கு' (Voice View) என்பதையும் நுழைத்தது. ஒளியின் - இழை (Optical _ fibre) இயக்கம் At & T குழுமத்தால் சைப்ரஸ் - இஸ்ரேல் (Cyprus _ Israel) இடையில் ஏற்படுத்தப்பட்டது. இது விநாடிக்கு 622 X 10^{6} துண்டுகள் (bits) என்ற விகிதத்தில் செய்திகளை அனுப்பும் தன்மை கொண்டது. இது ஒரே நேரத்தில் நடக்கும் 78,000 பேச்சுவார்த்தை களுக்குச் சமமானதாகும். ஒளியினத் தொடர்பியல் முறையில் புதிய கலப்பின ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Hybrid Integrated Circuits) வெளி வரவுள்ளன.

தனிப்பட்ட தொடர்பியல் இயக்கம் (Personal Communications Services PCS.) எனப்படுவது ஒரு புதுவகை இயக்கமாகும். இவ்வகை இயக்கத்தில் ஒரு சிறிய கைக்கருவியை நுகர்வோர் வைத்துக் கொண்டு கடத்தியில்லா (Wireless) இயக்கம் மூலம் வடத்தொலைக்காட்சி (Cable _ TV) இயக்கம் மூலம் பல இடங்களுடன் தொடர்பு கொள்ளலாம். மேலும் 'நகரும் செல்லுலர் டெலிபோன்-தொடர்வலையும்' (Mobile Cellular Telephone Network) செய்தித் தொடர்புக்கு மிகவும் பயன்படுகிறது.

1.4. தொழிற்சாலை மின்னணுவியல் (Industrial Electronics)

தொழிற்சாலை மின்னணுவியல் பல முன்னேற்றங்களைக் கொண்ர்ந்துள்ளது. கணிப்பொறிக் கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் மிகத்துல்லியமான இயந்திரங்கள், திட்டமிட்டு நடத்தக்கூடிய கட்டுப் பாடுகள், வேகமும் திறமையும் கொண்ட பார்க்கும் (Machine Vision) தன்மைகொண்ட இயந்திரங்கள், X-கதிர்கொண்டு பரிசோதனை நடத்தும் கருவிகள் மற்றும் அதிக அளவு சக்திகொண்ட மின்னணுவியல் சாதனங்கள் முதலானவை தொழிற்சாலை முன்னேற்றங்களைச் சாரும். திட்டமிடக்கூடிய விதிமுறைக் கட்டுப்படுத்திகள் (Programmable Logic Controllers PLC) மற்றும் முன்னேற்றமடைந்த வரைப்பட இடைநிலை (Improved graphical user interface) முதலியவற்றில் PLC பயன்படுகிறது. ஓம்ரான் எலெக்ட்டிரானிக்ஸ் என்ற நிறுவனம் CV 500 மற்றும் CV 1000 PLC-க்களை கட்டுப்பாட்டுத் தொடர்வலையில் பயன்படுத்துகிறது. அதிவேகத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களை இயந்திரம் கொண்டு பார்வையிட VC - 2 எனும் கணிப்பொறி பார்வைக்கான சாதனத்தை படவழி செயல்படுத்தியில் பயன்படுத்தலாம். இதனால் பார்வையிடும் நேரம் குறைந்து பொருட்களின் உற்பத்தி பெருகுகின்றது, மேலும் 68882 எனப்படும் செயல்படுத்தியும் 68030 மையச் செயல்படுத்தியும் பார்வையிடும் கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்தப்படு கின்றன நியூரல் தொடர்வலை' (Neural Network) இயந்திரங்களின் அதிர்வுகளை ஆராய்ந்து இயந்திரத்திலுள்ள பழுதுகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.

எந்த அளவிற்கு எழுத்தறிவு வளர்கிறதோ, அந்த அளவு ஒருவருடைய
சுய உரிமையைப் பற்றிய விழிப்புணர்வு அதிகமாக இருக்கும்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

1.5. மருத்துவத்தில் மின்னணுவியல்

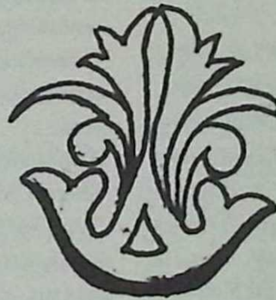
உடலிலுள்ள நோய்களைக் கண்டறிய அறிவியல் வல்லுனர்கள் பலவிதமான மின்னணு சாதனங்களை உருவாக்கியுள்ளனர். மனித இதயம் அபாயகரமாகத் துடிக்கும்பொழுது சாதாரண நிலைக்கு இதயத் துடிப்பைக் கொண்டுவர உடலில் வைக்கக்கூடிய மின்னணுவியல் சாதனங்கள் உள்ளன. இவைகள் இதயத்திற்கு மின் அதிர்வுகளைக் கொடுத்துத் துடிப்பைத் சாதாரண நிலைக்குக் கொணரும். கண் பார்வையைச் சரிசெய்ய லேசர் பயன்டுத்தப்படுகிறது. பக்கப் பார்வையுடைய கண்களை சைமர் லேசர் (Xcimer Laser) கொண்டு கண் விழியிலுள்ள படலத்தை விலக்கி பார்வையைச் சரியாக்குகின்றது. முதலில் எவ்வளவு திசுக்களை விலக்க வேண்டும் என்பது கணிப்பொறி மூலம் கண்டறியப்படுகிறது. உடல்நிலை உணர்விகள் (Bio sensors) தைராய்டு கார்மோன் பற்றி அறிய பெரிதும் பயன்படுகிறது. மேலும் இரத்தத்தில் கலந்துள்ள வாயுக்களைக் கண்டறியவும் இது பயன்படுகிறது. மருந்து மற்ற நச்சுப்பொருட்களால் உடலின் செல்களில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கண்டறியவும் உடல்நிலை உணர்விகள் பயன்படுகின்றன.

மேலும் என்டாஸ்கோபிக் அறுவைச் சிகிச்சையில் பல முன்னேற்றங்கள் ஏறபட்டுள்ளன. கணிப்பொறித் துண்டு படக்கருவி (Computer Chip Video Camera) என்ற சாதனத்தால் என்டாஸ்கோபிக் அறுவைச் சிகிச்சை பிரபலமடைந்து வருகின்றது. இதனுதவியால் அறுவைச் சிகிச்சை நடக்கும்பொழுது வெளியில் உள்ள மருத்துவர்கள் அறுவைச் சிகிச்சையைப் பார்க்க முடிகின்றது. இப்பொழுது மூன்று துண்டுகள் படக்கருவியும் வெளிவரவுள்ளன. இதனால் மிகவும் தெளிவான நிறத்துடன் அறுவைச் சிக்ச்சையைக் காணமுடியும். கணிப்பொறி உதவியுடன் அல்லது இயந்திர மனிதன் (Robot) கொண்டு அறுவைச் சிக்ச்சைகள் நடத்தப்டுகின்றன.

1.6. முடிவுரை

மின்னணுவியலும் தொடர்பியலும் வியத்தகு மாற்றங்களைக் கொண்டு வந்துள்ளன. தரைப்போக்கு வரத்து, விமானப்போக்குவரத்து, நுகர்வோர் சாதனங்கள், பாதுகாப்பு, மற்றும் விண்வெளி ஆராய்ச்சி ஆகியவற்றில் பல முன்னேற்றங்கள் ஏறபட்டுள்ளன. மக்களுக்குக் கிழ்வரும் வசதிகள் எதிர்காலத்தில் ஏற்படும்.

1. தொடர்பியல் முன்னேற்றத்தால் ஒருவர் மற்றொருவருடன் உலகில் எப் பகுதியில் இருந்தாலும் தொடர்பு கொள்ள முடியும்.
2. மேலும் அதிக வேகத் தொடர்பு (High speed links) வெளியிடும் கருவிகள் (Displays) மற்றும் இடைநிலைக் கருவிகள் (Interface), ஆகியவற்றால் வேண்டிய செய்திகளை உடனுக்குடன் பெற முடியும்.
3. ஒரு மனிதன் ஒரே நேரத்தில் பல இடங்களில், பலநேரங்களில் இருப்பது போல் ஒரு பிரமையை ஏற்படுத்த முடியும்.
4. மனிதன், அளவற்றுக் கிடைக்கும் மிகவும் சுத்தமான சக்தியை நன்றாகப் பயன்படுத்த முடியும்.
5. நல்ல வேகத்துடன் மற்றும் நல்ல, பாதுகாப்புடன் அறிவுக்கூர்மை கொண்ட சாலைகளில் (Intellingent Highways) பயணம் செய்ய முடியும்.
6. காகிதமே தேவையற்ற அலுவலகத்தில் பணிபுரிய முடியும்.
7. தன்னுடன் பணம் எடுத்துச் செல்லாமல் வேண்டும் தொகையை மின்னணுவியல் பணப்பை (Electronic Purse) மூலம் வேண்டும் பொழுது பெறலாம்.



வாழ்க்கையின் இயல்பு, மாறுதல்கள் ஏற்படும்போது அவற்றை நாம் வரவேற்பதோடு, அதற்கேற்ப நாம் நம்மை மாற்றிக் கொண்டு அவற்றையும் பயன்படுத்திக் கொண்டால் வெற்றி காண முடியும்

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

தமிழும் கணிப்பொறியும்

முனைவர் வெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி

1. முன்னுரை

கணிப்பொறித்துறையில் இன்று ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்கள், அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் வர இருப்பவை, தமிழ் மொழியின் மீது இவற்றின் தாக்கம்-இவற்றைப் பற்றி ஆராய்வது இக்கட்டுரையின் நோக்கம். அடுத்த நூற்றாண்டின் இறுதியில் இவ்வுலகம் எப்படியிருக்கும் என்பதைப் பற்றிச் சிந்திக்க மனத்துணிவும், கற்பனைத்திறனும் மிக அதிகம் தேவை. அதுபற்றிச் சிந்திப்பது இக்கட்டுரையின் நோக்கமல்ல.

கணிப்பொறித்துறையில் இன்று அதிகம் பேசப்படும் சில புதிய சொற்களாவன-கம்பியில்லாத வலைப்பின்னல் (Wireless Network), இணைக்கணிப்பு (Parallel Computing) பரந்த நிலைக்கணிப்பு (Distributed Computing), செயற்கை நியூரல் கணிப்பு (Artificial Neural Computing), உத்தேசக் கணிப்பு (Fuzzy Computing) இயற்கை மொழியைக் கையாள்வது (Natural Language Processing), பல் ஊடக சாதனங்கள் (Multi Media), மாயத்தோற்றம் (Virtual Reality), ரோபோக்கள் (Robots). இவற்றைப்பற்றி ஓரளவாவது அறிந்து கொள்வது அடிப்படைத்தேவை.

இதையடுத்து, அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் அவை எவ்வாறு மேலும் முன்னேறும் என்பதையும், அதற்கு மொழியைக் கையாளும் திறன் எப்படிப் பயன்படும் என்பதையும் பார்ப்போம். இந்த சிந்தனையின் அடிப்படையில் தமிழைக் கணிப்பொறிக்கு அறிமுகப்படுத்த வேண்டியதன் தேவையை ஆராய்வோம்.

2. இன்றைய செயலகங்கள் (Central Processing Units) ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து செயல்படும்போது இணைக்கணிப்பு உருவாகிறது. இதன் அமைப்பில் எல்லாச் செயல்களும் ஒரே கணிப்பொறிக்குள் இருக்கும். ஒரு கணிப்பு, அணையாகச் செய்யக்கூடிய பல கணிப்புகளாகப் பிரிக்கப்படும். ஒவ்வொரு செயலகமும் ஒவ்வொரு பகுதியைக் கணித்துக் கொடுக்கும். அவை ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு முழு விடை உருவாகும். இந்த அமைப்பில் எல்லாச் செயலகங்களும் அணுகும் வகையில் ஒரு மைய நினைவகம் (Shared Memory) இருக்கலாம். அடுத்தது ஒருபடி மேலே செல்வோம். இந்த அமைப்பில் பல இடங்களிலும் பரந்து கிடக்கும் கணிப்பொறிகள் தனித்தனியே கணித்தும், ஒன்றுடன் ஒன்று தகவல் பரிமாற்றம் செய்துகொண்டும் வேலை செய்யும். அந்த பரந்த நிலைக்கணிப்பை இணைக் கணிப்பின் பொதுவடிவம் எனலாம்.

இந்த இருவகைக் கணிப்பிற்கும், ஏற்கெனவே நடைமுறையில் உள்ள வரிசையாகக் கணிக்கும் வழிகள் பயன்படா. புதிய முறைகளைக் கண்டுபிடித்தல் இன்று நடந்துவரும் ஒரு முக்கிய ஆராய்ச்சியாகும்.

பல கணிப்பொறிகளைக் கம்பிகள் மூலம் இணைத்து, அவற்றினிடையே செய்திப்பரிமாற்றத்திற்கு வகைசெய்வது வலைப்பின்னல் அமைப்பு. தொலைபேசி இப்போது கம்பியில்லாமல் வருவதுபோல், அருகிலுள்ள கட்டிடத்திலுள்ள கணிப்பொறிகள் கம்பியில்லாமலேயே பேசத் தொடங்கிவிட்டன.

மனிதமூளை எப்படிச் செயல்படுகிறதென்று அறியும் முயற்சியில் துவக்க நிலையில் உள்ளோம். கோடிக்கணக்கான நியூரான்களில் மின் சக்தியாகவும், வேதியியல் பொருள்களாகவும் இன்னும் பல வகைகளிலும் செய்திகள் பதித்து வைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் பல உடனடியாகவும், பல நாளடைவிலும் அழிந்து போகின்றன. சில செய்திகள் பல வருடங்களானாலும் மறப்பதில்லை. மிகக்குறைந்த நேரத்தில் நம்மால் பல தகவல்களை நினைவுகூர முடிகிறது. இவை எப்படி நிகழ்கின்றன என்பது இன்னமும் தெரியவில்லை. நியூரான்களைப்போல ஓரளவு செயல்படும் சிறு செயலகங்கள் பல அடுக்குகளாக அமைந்து ஒன்றிணைந்து செயல்படும் அமைப்பு செயற்கை நியூரல் அமைப்பு. இவை செயல்படும் விதத்தை விளக்குவதற்கான கணித இயல் இன்னும் முன்னேறவில்லை. எந்த ஒருமுறை முன்னேறவும் சிறப்பான கணித மாதிரிகள் மிக அவசியம். இந்த அடிப்படை வளர்ச்சி ஏற்படுவதில் உள்ள சிக்கல்கள் இத்துறை வளர்வதற்குத் தடையாக உள்ளன.

பல கேள்விகளுக்கு உண்டு-இல்லை என்று உறுதியாகப் பதில் கூற முடியாது. 'ஓரளவு' என்று கூறவேண்டியிருக்கும் (எடுத்துக்காட்டு-இவர் சிறந்த எழுத்தாளரா?) அறுதியிட்டுக் கூறாமல், விடையின் உறுதிப்பாடு இத்தனை விழுக்காட்டிலிருந்து இத்தனை விழுக்காடு வரை இருக்கலாம் என்று தோராயமாகக் கூறும் உத்தேசமான தகவல்களை வைத்துக் கணிக்கும் ஒரு புதுமுறை உத்தேசக் கணிப்பு முறை. இம்முறையினால், பழைய வழிகளில் விடைகாண முடியாத பல கேள்விகளுக்கு, நல்ல விடைகள் கிடைக்கின்றன.

உத்தேசக் கணிப்பும், செயற்கை நியூரல் கணிப்பும் சேர்ந்து செயல்படுவது இன்றைய முன்னேற்றம்.

கணிப்பொறி தனக்குள் பேசும் மொழி, இரண்டு குறியீடுகள் கொண்ட இருநிலை (Binary) மொழி தான். ஆனால் இந்த மொழி நமக்கு உகந்ததல்ல. அதனால், கணிப்பொறியாளர்களுக்கும், நிரலாளர்களுக்கும் (Programmers) எளிதாக இருக்கும் வகையில் சில மொழிகள் உருவாக்கப்பட்டன. இந்த மொழிகள் பெரும்பாலும் ஆங்கிலம் சார்ந்தவை. கீழ்நிலை மொழியான அசெம்ப்ளர் (Assembler) முதல் உயர்நிலை மொழியான 'சி ப்ளஸ் ப்ளஸ்' வரை இதில் அடங்கும். இந்த மொழிகளை இவற்றில் தேர்ச்சி பெற்றவர்களே கையாள முடியும்.

பொதுமக்களும் கணிப்பொறியைக் கையால வேண்டுமானால், அவர்களின் பேச்சையும், எழுத்துக் களையும் பெற்று, அவற்றை ஆராய்ந்து பொருளைப்புரிந்து கொண்டு, கணிப்பொறியானது தேவையான செயல்களைச் செய்ய வேண்டும். இயற்கையாகத் தோன்றிய மொழிகளை நாம் எளிதில் கற்றுக்கொண்டு விடுகிறோம். ஆனால் இந்த மொழிகளை, அவற்றின் இலக்கணத்தை கணிப்பொறிக்குக் கற்றுத்தருவது சுலபமல்ல. மேலும் ஒரு சொல்லைச் சொல்லும் விதத்தையும், அது சொல்லப்படும் சூழ்நிலையையும் பொருத்து, அதன் பொருள் மாறுபடும். இத்தனைக்கும் ஈடுகொடுக்க இன்றைய மென்பொருள்களால் (Software) இயலாது. ஆனால் இயற்கை மொழிகளைக் கையாள்வது பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன. ஆங்கிலம் பற்றி அதிக அளவில் நடக்கிறது. தமிழில் இத்தகைய ஆராய்ச்சி செய்வோரை விரல் விட்டு எண்ணிவிடலாம்.

மையச் செயலகத்தின் வேகமும் நினைவகங்களின் கொள்ளளவும் வெகுவேகமாக அதிகரித்து வருகிறன. அதன் விளைவாக அதிக அளவு கணிப்புகளைக் குறைந்த நேரத்தில் செய்ய முடிகிறது. இதனால் அதிக புள்ளிகளைக்கொண்ட திரையில் முப்பரிமாணத்தோற்ற உணர்வை உண்டு பண்ணுவது எளிதாகிவிட்டது. ஒளித்தகடுகளைப் (Optical dises) பயன்படுத்தி சலனப்படங்களையும், அதிகத் தரமுள்ள ஒலியையும், தேவைக்கேற்ப பல இடங்களிலிருந்து எடுத்து உடனுக்குடன் கொடுக்கும் வகையில் தொழில் நுட்பம் முன்னேறியுள்ளது. இது பல்ஊடக சாதனம் எனப்படுகிறது.

கணிப்பொறிகள் எண்களைக்கொண்டு கணிப்பதற் காகவே முதலில் உருவாக்கப்பட்டன. பிறகு அவை எழுத்துக்களைத் கையாள ஆரம்பித்து அச்சுக்கலையில் ஒரு மாபெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்திவிட்டன. படங்களைக் கையாள்வதில் இப்போது முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டு வருகின்றன. இதன் பலனாக இன்று உருவாகி இருப்பது மாயத்தோற்றம்.

கண்களுக்கருகில் தனித் தனித் திரைகள். எதிரே இருக்கும் காட்சிகள் இத்திரையில் தெரியும். தலையைத் திருப்பும்போது அதற்கேற்றாற்போல் இந்தக் காட்சிகளும் மாறும். இதனால் நாம் ஒரு புது (மாய) இடத்தில் இருப்பதுபோன்ற தோற்றம் உருவாக்கப்படுகிறது. தேவையான ஒலிகளும் இத்துடன் உருவாக்கப்படும். கைகளில் அழுத்தத்தை உணரவும், உண்டு பண்ணவும்

முடியும் இந்த மாயத்தோற்றம் கணிப்பொறி உலகின் மிகப்புதிய முன்னேற்றம்.

3. வரவிருக்கும் முன்னேற்றங்கள்

கணிப்பொறித்துறையில் அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் வர இருக்கும் மாற்றங்கள்பற்றி இங்கு காண்போம். இந்த முன்னேற்றங்களில் மாயத்தோற்றமும், ரோபோக்களும் முக்கிய இடம்பெறப்போகின்றன. இவற்றில் இயற்கை மொழித்திறன், நியூரல் கணிப்பு, பரந்த நிலைக்கணிப்பு போன்றவையும் அடங்கும்.

விற்பனை, பொழுதுபோக்கு, மருத்துவம், கல்வி போன்ற துறைகளில் மாயத்தோற்றம் பரவி நிற்கும். உதாரணமாக, வடிவமைப்பு நிலையிலேயே இருக்கும் ஒரு ஹெலிகாப்டரில் பல்வேறு பருவ நிலைகளில் பயணம் செய்வது எப்படி இருக்கும் என்பது முதல், அந்த ஹெலிகாப்டரின் குறிப்பிட்ட பாகம் எப்படிச் செயல்படுகிறது என்பது வரை காணலாம். தைக்கப்படாத உடைகளையும், செய்யப்படாத ஆபரணங்களையும் அணிந்துகொண்டு கண்ணாடியில் பார்த்தால் எப்படி இருக்கும் என்பதைக் காணலாம்.

மருத்துவத் துறையில் ஒரு மாபெரும் முன்னேற்றத்திற்கு இந்த மாயத்தோற்றம் உதவும். லெப்ராஸ்கோப் செல்ல முடியாத இடங்களிலும், மிக நுண்ணிய வடிவம் எடுத்து, நாமே உட்சென்று பார்த்து நோய் என்னவென்று அறிய முடியும். அதற்கான சிகிச்சை முடிவு செய்யப்பட்டவுடன், மிகமிகச் சிறிய அளவிலான ரோபோக்கள், மருந்துகளையும், அறுவை சிகிச்சைகளுக்கான மிகச் சிறிய அளவிலான கருவிகளையும் எடுத்துக் கொண்டு தேவைப்படும் இடத்திற்குச் செல்லும். இந்த ரோபோக்கள் முதலில் குறிப்பிட்ட இடத்தின் அருகில் துளையின் மூலம் விடப்படும். அங்கிருந்து இந்த ரோபோக்கள் வழி நடத்திச் செல்லப்பட்டு தேவையான இடத்தை அடையும். இதற்கான கட்டளைகளை ஒரு கணிப்பொறி அவற்றுக்கு அனுப்பிக்கொண்டிருக்கும். மருத்துவரின் ஆணையை கணிப்பொறியானது ரோபோக்களுக்கு அனுப்பி, தேவையான சிகிச்சைகளைச் செய்துவிட்டு, பின்பு அந்த ரோபோக்களை அங்கிருந்து வெளியேற்றும்.

இந்த முறையில் உண்மை நிலையைப் பெரிதாக்கிக் காட்டும் ஒரு மாயத்தோற்றத்தில் மருத்துவரே நேரில் சென்று ஆயுதங்களை (ரோபோக்களை) இயக்கி, சிகிச்சை செய்வது போன்ற நிலை ஏற்படும். உண்மையுடன் மாயையும் கலந்து நிற்கும் ஒரு புதிய பரிமாணத்தை நாம் காண முடியும்.

இம்மாதிரி மருத்துவத்தை ஒரு மாய நோயாளியிடம் செய்து, மாணவர்களுக்குக் கற்றுத்தரும் நாள் வெகு தொலைவில் இல்லை. இதேபோல் ஒரு எஞ்சின் அல்லது அணு உலை வேலை செய்யும்போதும், மாய வடிவில் நாமே உள்ளே சென்று பார்க்கலாம். கல்வி கற்கும் முறை முற்றிலும் மாறிவரும் வாய்ப்பு உள்ளது.

கல்வியில் மட்டுமில்லாமல் பொழுதுபோக்கிலும் ஒரு பெரும் பங்கை வகிக்கப்போகிறது மாயத்தோற்றம், மனத்தை மகிழ்விப்பதிலிருந்து உள்ளத்தை உறைய வைப்பதுவரை பலவகைப் புது அனுபவங்களைத் தர உள்ளது. இதன் மூலம் புலிகளுடன் கொஞ்சி விளையாடலாம். படக்கதைகளின் கதாநாயகர்களுடன் பேசலாம். குட்டிச் சாத்தான்களுடன் சேர்ந்து மாயா ஜாலம் செய்யலாம். எரிமலைக்கு உள்ளே சென்று பார்க்கலாம். வியாழன், வெள்ளி மட்டுமில்லை, அண்டவெளியில் உள்ள மற்ற பல சூரிய குடும்பங்களில் உள்ள கிரகங்களுக்கும் சென்று ஆராயும் அனுபவத்தையும், மகிழ்ச்சியையும் பெறலாம்.

இத்தனையையும் கையாளும் ஒரு புதிய கணிப்பொறி அமைப்பு உருவாகும். அதில் புதுப்புது மாயத் தோற்றங்களைக் கொண்டுவர ஒலி, ஒளியாளர்களுடன்கூட நிரலாளர்கள் அதிக அளவில் பணிபுரிவர். சிந்திக்கத் திறமையுள்ள நிரலாளர்களுக்கு வேலை வாய்ப்புக்களுக்குப் பஞ்சமே இருக்காது.

இங்குப் பார்த்த சில உதாரணங்களிலிருந்து கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் சாதாரண மனிதர்களுடன் அதிக அளவில் இணைந்து செயல்புரியும் என்பது தெரியும். இந்தச் சூழ்நிலையில் மனிதனுக்கும் கணிப்பொறிக்கும் இடையே உள்ள தகவல் பரிமாற்றம் பல மடங்கு அதிகமாகும். இது சாத்தியமாக வேண்டுமானால், தகவல் தொடர்பிற்கான மொழி பெருமளவு ஒரு இயற்கை மொழியை ஒட்டி இருக்க வேண்டும். இன்று செய்யப்படும் ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக ஆங்கிலமானது கணிப்பொறி மற்றும் ரோபோக்கள் புரிந்துகொள்ளும் ஒரு மொழியாக உருவெடுக்கும். கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் ஆங்கிலத்தை முற்றும் புரிந்துகொள்ளாவிட்டாலும் ஆயிரக்கணக்கான சொற்களைத் தெரிந்து வைத்திருக்கும். வாக்கியங்களின் நேரடிப் பொருளைப் புரிந்துகொள்ளும். கணிப்பொறித்துறையின் முன்னேற்றத்தில் இயற்கை மொழியைக் கையாளும் திறன் இணைந்திருக்கும்.

4. தமிழும் கணிப்பொறியும்

வருங்காலத்தில் கணிப்பொறித்துறையின் வளர்ச்சி, அது பெரும்பாலான மக்களைச் சென்றடைவதில் அடங்கும். அப்போது அதற்குத் தேவையான தகவலை தொடர்பிற்கு, இயற்கை மொழிகளைக் கையாளும் திறமையை அது பெற்றுவிடும். இந்த நிலையில் கணிப்பொறிகளின் பயன்பாடு எந்த மக்களுக்குத் தேவையோ அந்த மக்களின் மொழியை கணிப்பொறி அறிந்துகொள்வது அவசியம். கணிப்பொறியின்

இந்த மொழியறிவு அந்த மக்களின் முன்னேற்றத்துடன் பின்னிப் பிணைந்து நிற்கும் என்பதில் எந்தவித ஐயமும் இல்லை. வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாக, நம்நாட்டிலும் குறிப்பாக தமிழகத்திலும் கணிப்பொறி இயலின் பயன்பாடு இருக்குமா என்பது ஒரு அடிப்படைக் கேள்வி. இதற்கு விடையளிக்க இன்றைய நிலையை ஆராய்வது அவசியம்.

தமிழில்சொல் தொகுப்புச் சாதனங்கள் பெருமளவில் கிடைக்கின்றன. மேசைப் பதிப்பும் வந்துவிட்டது. இவற்றுக்குப் பல மென்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. சொல்தொகுப்பானில் ஒரு பெரும் முன்னேற்றமாகக் கண்டறியப்பட வேண்டியது விண்டோஸ் (Windows) சூழ்நிலையில் வரும் ரைட் (Write) என்னும் சொல்தொகுப்பான். இது எந்தமொழியையும் சார்ந்ததில்லை. குறிக்குடும்பங்களை (Fonts) அதற்கேற்றாற்போல் பல குறியீடுகளைக் கொண்டு தயாரித்து உள்ளிட்டு வைத்தால் போதும். அது எந்த மொழிக் குறியீடுகள் என்பது தேவையற்ற விஷயம். ஒரு திரையிலேயே பல மொழிகளை பல அளவுகளில் கொண்டுவரலாம்.

இதிலிருந்து அறியவேண்டியது ஒன்று உண்டு, கணிப்பொறி தனக்குள் பயன்படுத்துவது 0,1 கொண்ட இருநிலை மொழிமட்டும்தான். உள்ளீடு, வெளியீடு செய்து வெளி உலகுடன் தொடர்புகொள்ளும்போது மட்டும் அது ஆங்கிலம், தமிழ் பான்ற மொழிகளுக்கான குறியீடுகளை நாடுகிறது. இத்தொடர்புக்கான பகுதி ஒரு மிகச்சிறிய பகுதி. இந்தக் கருத்தை ஒட்டியே மேஜைப் பதிப்புகளும் மொழியைக் கடந்து செயல்படுகின்றன.

தமிழில் 'ஸி' போன்ற உயர்நிலை மொழிகளும், டாஸ் (Dos) போன்ற இயக்க முறைகளும் (Operating Systems) தயாரிக்க வேண்டும் என்ற கருத்தைக் கொண்டோரும் உண்டு. முன்னணியில் நிற்க போட்டி போட்டுக்கொண்டிருக்கும் இவ்வேளையில், அவற்றுக்கு ஈடாக ஒரு இயக்க முறையையோ, அல்லது ஸி ப்ளஸ், ப்ளஸ் போன்ற ஒரு உயர்நிலை மொழியையோ நாம் இன்று உருவாக்க முடியும் என நினைக்க முடியவில்லை. நம்மிடம் திறமை இல்லை என்ற காரணத்தினால் அல்ல, பொருளாதார ரீதியில் தோல்வியுறலாம் என்பதால். இருப்பினும் ஒரு ஒளிக்கீற்றும் உண்டு.

ரைட் என்ற சொல்தொகுப்பான் மொழியைக் கடந்து நின்று, எந்த மொழியிலும் செயலாற்றும் என்று கண்டோம். இதையே ஒரு படி நீட்டினால் நமக்கு விடைகிடைத்துவிடும் . உயர்நிலை மொழி அல்லது இயக்கமுறை செயல்படும் விதமும் மொழிகளைக் கடந்ததுதான். வெளி உலகத் தொடர்புக்கான ஒரு சிறு பகுதி மட்டும் ஆங்கிலத்தில் இயங்குகிறது. இதைப் பயன்படுத்தி தேவையான குறிக் குடும்பத்தைத் தெரிவுசெய்துகொள்ளலாம். அத்துடன் ஆங்கிலத்தில் வெளிவரும் எந்தச் சொல் அல்லது வாக்கியத்திற்கு, புதுக் குறிக்குடும்ப மொழியில் எந்தசொல் கூஅல்லது வாக்கியம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதையும் குறிப்பிட்டுவிட வேண்டும்.

இந்தச் சிறு மாற்றம் போதும். வேறெதுவும் தேவையில்லை. சொல்தொகுப்பானில் வந்த மாற்றம் இங்கும் விரைவில் வந்துவிடும் என எதிர்பார்க்கலாம். அப்போது தரமான கணிப்பொறி மொழிகள் அப்படியே தமிழிலும் கிடைக்கும். இந்த மாற்றம் கணிப்பொறியானது தமிழில் எழுதவும், நாம் தமிழில் விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடு செய்யவும் மட்டுமே உதவும்.

தமிழ் எழுத்துகளைப் பார்த்தும், தமிழில் பேசுவதைக் கேட்டும் புரிந்துகொள்ளத் தமிழுக்கென்று தனியாக முயற்சிகள் தேவை. எழுத்துப் பரிச்சயத்திற்கென்று மொழிசாரா மென்பொருள்கள் உண்டு. ஆனால் ஒரு மொழியின் எழுத்துகளின் தனித்தன்மைகளைப் பயன்படுத்திச் செயல்படும்போது விரைந்து செயல்படலாம். உதாரணமாக, தமிழ் எழுத்துகளின் வேறுபட்ட அகலங்களை ஒரு குறையாகக் கருதாமல். அதையே எழுத்துகளைக் கண்டுகொள்வதில் ஒரு முக்கிய தகவலாகப் பயன் படுத்தலாம்.

தமிழைச் சரியாக உச்சரிக்கும் மென்பொருள்களும் உடனடித் தேவைகளுள் ஒன்று.

தமிழில் உள்ளிடும் தகவல்களை சொற்களாகப் பிரித்து வைத்துக்கொண்டாலும், அந்தச் சொற்கள் ஒன்றுசேர்ந்து குறிப்பிடும் 'பொருளை' எப்படி அறிவது? அந்தப் பொருளிலிருந்து எப்படித் தேவையான கணிப்புகளைச் செய்வது? எப்படித் தமிழில் தேவையான பொருளை உணர்த்த வாக்கியங்களை உருவாக்குவது போன்ற கேள்விகளுக்கு விடைகாண மொழிசார்ந்த ஆராய்ச்சியும் தேவை, பல மொழிகளுக்கும் பொதுவான ஆராய்சியும் தேவை.

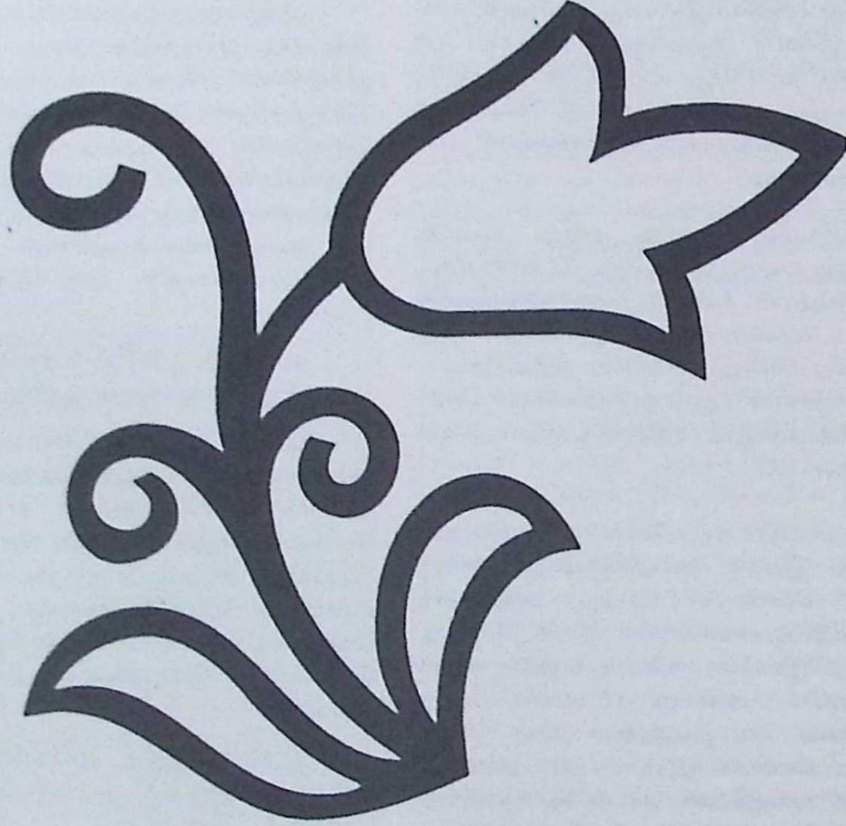
இப்போது இந்த ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்கவில்லை என்றால், அடுத்த நூற்றாண்டிலும் இதுபற்றி பேசிக் கொண்டே இருப்போம்.

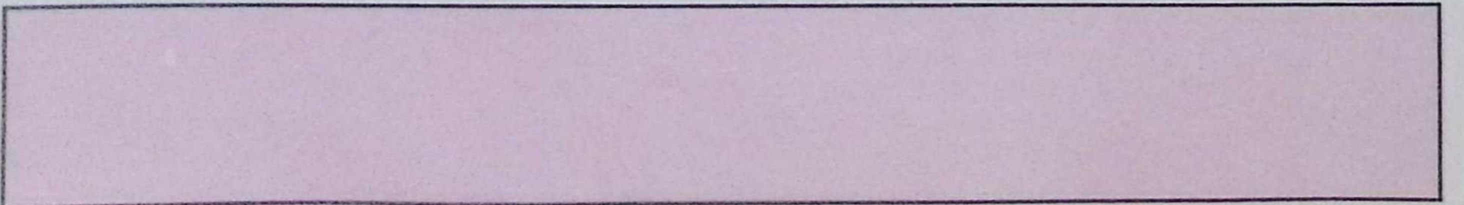
5. முடிவுரை

அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் கணிப்பொறியின் பயன்பாடு பல்வேறு துறைகளிலும் பரவியிருக்கும். புதிய பயன்பாடுகள் பல தோன்றும் , பரந்த நிலை நியூரல், உத்தேசக் கணிப்புகள் போன்றவற்றின் பயன்பாடு அதிகரித்திருக்கும். கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் மனிதர்களுடன் அவர்கள் பேசும் மொழியிலேயே தொடர்புகொள்ளும். இந்தத் தொடர்பு அதிக

அளவில் இருக்கும். இவற்றுக்கெல்லாம் அடிப்படையாகக் கணிப்பொறியின் மொழித்திறன் இருக்கும்.

இந்த முன்னேற்றங்களின் பயன்களைத் தமிழகமும் பெற வேண்டுமானால், கணிப்பொறிக்கு தமிழை அறிமுகப்படுத்த வேண்டியது மிக அவசியம். இதற்கான ஆராய்ச்சிகளை ஒருமுகப்படுத்தும் நோக்கத்துடன் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் 1994 ஆகஸ்டு 5, 6 தேதிகளில் ஒரு கருத்தரங்கு நடத்தப்பட்டது. மக்களிடையே விழிப்புணர்ச்சியை ஏற்படுத்த ஒரு கண்காட்சியும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது. இவற்றிக்குக் கிடைத்த வரபேற்பு நம்பிக்கையூட்டுவதாக உள்ளது. ஆனால் மேற்கொண்டு செயல் எதுவும் இல்லையென்றால் இது வெறும் நம்பிக்கையாகவே நின்றுவிடும். கணிப்பொறியில் தமிழ்பற்றிய ஆராய்ச்சி எளிமையானதல்ல. இந்த ஆராய்ச்சிக்குத் தமிழ்ச் சமுதாயம் அளிக்கும் ஊக்கம், இச் சமுதாயத்தின் நாளைய வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் துணைபுரியும்.





உயிர்த் தொழில்நுட்பவியல் - வடிவமும் வளர்ச்சியும்

முனைவர்கள் இராசேந்திரன், குந்தளா ஜெயராமன்

அறிமுகம் :

கலப்பின பேக்டீரிய உயிரி 1973-ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் உருவாக்கப்பட்டபோது 'பையோ டெக்னாலஜி' எனும் உயிர்தொழில்நுட்பவியல் உயிர்த்தெழுந்தது. அறிவியலும் பொறியியலும் தொழில்நுட்பமாக கலந்தபோது அடுத்த நூற்றாண்டின் வளர்ச்சியில் பெரிதும் நம்பிக்கை ஏற்பட்டது. செல்லைத் துளைத்து செல்லின் உட்கருவைத் துளைத்து அதனுள் விரவிய குரோமோசோம்களில் காணக்கிடக்கும் ஜீன்கள் என்னும் மரபு அணுக்களில் செய்கின்ற மேம்பட்ட தொழிற் நுட்பப்புரட்சி அதிக உற்பத்தி, அதிக கொள்முதல் என அதிக பலன்களைத் தருகின்றன. இதனால் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி மேம்படுவதுடன் நாட்டின் பொருளாதாரமும் தனி மனித தரமும் உயர்கிறது.

தேவையான மரபு அணுவைத் தேடுவது, அதை செல்லின் குரோமோசோம்களில் கண்டுபிடிப்பது, 'துண்டாடும் நொதி' மூலம் அதை வெட்டியெடுத்து பேக்டீரிய கடத்திகளில் 'இணைப்பு நொதி' மூலம் இணைத்து மற்றொரு உயிரியில் புகுத்தினால் அந்த அயல் மரபணுவையும் தனதாக எண்ணிக் கொண்டு அவை புதிய புரதப்பொருளை உற்பத்திசெய்கின்றன. இப்படி ஒரு உயிரியின் குணாதிசியப் பண்பை மற்றொன்றில் புகுத்தி நமக்குத் தேவையான பற்பல வினைபொருட்களை, 'மரபுப் பொறியியல்' முறையில் பெறமுடியும். சிறந்த தாவர வகைகளைக் கண்டறிய உதவும் 'ஒத்த நொதி ஆய்வு' அல்லது குரோமோசோமத் துண்டுகளில் பல்வேறு 'நீள் அளவு ஆய்வு' மற்றும் அணுவையும் துளைத்த துகள் என்போமே அவ்வளவு குறைந்த அளவு டி. என். ஏக்களைக் (ஆக்சிஜன் இழந்த ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம்) கொண்டு அதிக அளவு டி. என். ஏக்களை நொதிகள் மூலம் செயற்கையாக உருவாக்க உதவும் 'பாலிமரேசு சங்கிலித் தொடர்ச்செயல்' போன்றவை இந்த நவீன உயிர்த் தொழில்நுட்பத் திறனுக்குத் துணைபுரிகின்றன.

மனித சமுதாயத்தின் உயர்வுக்கு வழிவகுக்க வந்த இந்த நவீன உயிர்த் தொழில் நுட்பவியலின் வடிவங்களாக வேளாண்மை, மருத்துவம், மீன் வளம், தொழிற் துறை, சுற்றுப்புறவியல், கல்வி-தொடர்புத்துறை போன்றவற்றில் ஏற்பட்டுவரும் பாராட்டத்தகும் வளர்ச்சியை இங்கு எளிமை படுத்துகிறோம்.

வாழ்க்கையின் இயல்பு, மாறுதல்கள் ஏற்படும்போது அவற்றை நாம் வரவேற்பதோடு, அதற்கேற்ப நாம் நம்மை மாற்றிக் கொண்டு அவற்றையும் பயன்படுத்திக் கொண்டால் வெற்றி காண முடியும்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

வேளாண்மைத்துறை :

அறுபதுகளில் ஏற்பட்ட பசுமை புரட்சிக்குப்பிறகு மந்தமாகிப்போன இத்துறை மீண்டும் சுறுசுறுப்பு அடைந்துள்ளதென்றால் அதற்கு உயிர்த்தொழில் நுட்பமே காரணம். மரபணு மாற்றம், டி என். ஏ. ஒட்டிணைத்தல், கருமாற்றம், புரோட்டோபிளாச இணைப்பு, நுண் உடலப்பெருக்கம், செல் வளர்ப்பு, திசு வளர்ப்பு, எதிர்பொருள் உற்பத்தி, மின் ஊடல் முறை, துகள் வெடிப்பு முறை, செல் இயங்கா குளிர்பதன முறை போன்றவைகளால் பயிர் விளைச்சலை அதிகப்படுத்த முடியும். களைக்கொல்லிகள், உயிர் உரங்கள், உயிரியல் பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்ற மாற்று முறைகளையும், திசுவளர்ப்பு மூலம் அரிதான தாவரங்களை ஒரே விதமான பண்புகளைக் கொண்ட பல்லாயிரக் கணக்கான எண்ணிக்கைகளையும் நார்த்தாவரங்கள், மெல்ல வளரும் விதையில்லா தாவரங்கள், பருப்பு வகை பயிர்கள், தானிய வகை ஒருவிதைத் தாவரங்கள், மருந்துவ மூலிகைகள் எண்ணெய் வித்துப்பயிர்கள், வேதிப் பொருட்களைத் தரும் தாவரங்கள், காட்டுமர வகைகள், பழ மரங்கள், அழகுத்தாவரங்கள் போன்றவற்றையும் இந்த நவீன துறை மூலம் பெற முடியும்.

1. திசு வளர்ப்பு :

அழிந்து போன ஒரு அரிய தாவரத்தின் ஒரே ஒருதிசுத் தொகுதி, உலர்ந்த தாவரப்பகுதியிலிருந்து கிடைக்குமேயானால் அந்தத் தாவரத்தை முழுமையாக மீண்டும் உயிரோடு கொண்டுவர இந்த திசுவளர்ப்புமுறை முக்கியமாகிறது. மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் கிட்டாத இந்த 'முழுத்தாவர திறன்' தாவர இனங்களுக்கு கிடைத்த மறு ஜென்ம வரமாகும். மனிதன் கண்டுகொண்ட இத்திறனால் இலக்கியங்களில் காணக்கிடக்கும் மூலிகைகள் உயிர்பெற்றுவர இயலும். மேலும் பழங்கள், காய்கறிகள், அழகுச் செடிகள் போன்றவை வயல் வரப்பிலிருந்து வெளிவந்து திசுவளர்ப்பாக சந்தைக்குள் உலாவரும் நாட்கள் வெகுதொலைவில் இல்லை.

2. உயிர் உரங்கள்

பயிர் வளர்ப்பில் இரசாயன உரங்களின் தேவை இன்றியமையாததானாலும் அதிக அளவில் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது அவற்றால் தீமைகளே அதிகமாகின்றன. இரைசோபியம், அசோஸ்பைரில்லம், அசோடோபேக்டர் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் அனபினா எனும் நீலப்பச்சைபாசி, அசோலா போன்ற பேரணி வகை நீர்மிதவை போன்ற உயிரிகள் உரங்கள் நைட்ரஜ சத்தை நிலைப்படுத்தி நெல் மற்றும் தானிய பருப்பு வகைகளில் அதிக உற்பத்தியைக் காணமுடியும். நைட்ரோஜினேஸ் நொதி, இந்த நைட்ரஜன் கிரகித்தலில் பங்குபெற்றாலும் அதை கட்டுப்படுத்துவது ஒரு மரபு அணுத்தொகுப்பாகும். பல மரபணுக்கள் சேர்ந்த இந்த தொகுதியை உயிர் தொழில்நுட்பமுறையில் இ. கோலி எனும் பேக்டீரியாவில் இணைக்க ஆய்வுகள் நடக்கின்றன. இதன் வெற்றி, உரச்செலவை கோடிக்கணக்கில் மிச்சப்படுத்தும்.

3. மரபணு மாற்ற ஆய்வுகள்

ஆக்ரோபாக்டீரியம் டியூமிஃபேசியன்ஸ் எனும் பேக்டீரியாவைக் கடத்தியாகப் பயன்படுத்தி, களைக்கொல்லி மரபணுவை இணைத்து பயிரிச் செடிகளுக்குள் புகுத்தினால் அவையும் களைக்கொல்லித் திறனைப் பெறுகின்றன. கார்பமைட், டின்பைரிடின், பைரிடின், டிரையாசின், டிரையோசோல், கிளைசின் வழிவந்தவை, பினாக்சிக் குழுவைச் சேர்ந்தவை போன்ற களைக்கொல்லிகளை எதிர்த்து வளரும கடுகு, துவரை, வெண்டை, காரட், புகையிலை, வெந்தயம் போன்ற செடிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. சல்போனைல்யூரியா களைக்கொல்லியை எதிர்த்துவளரும் மரபணுவைக் கொண்ட தக்காளி, பூசணி, பீட்ரூட் போன்றவை வியாபாரத்திற்கு வந்துள்ளன.

களைக்கொல்லியைப் போன்றே பூச்சிக்கொல்லி எதிர்ப்பு தாவரங்களும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லாவற்றையும் விட பூச்சிகளையே கொல்லக்கூடிய புரத நச்சை உற்பத்தி செய்யும் மரபணுவை 'பேசில்லஸ் தூரிஞ்சியன்சிஸ்' எனும் பேக்டீரியத்திலிருந்து பிரித்து புகையிலை, சோயா தாவரங்களில் புகுத்தி வெற்றி கண்டுள்ளனர். இவை பூச்சிகளை நெருங்க விடவில்லை என்பதுடன் வியாபார ரீதியில் பெரும் லாபத்தைத் தந்துள்ளன. புரோடினியேஸ் நொதி குறைப்பான் மரபணுக்களையும் இதுபோல பயிர்களுக்குள் புகுத்தி பூச்சி எதிர்ப்புத் திறனை மேம்படுத்தியுள்ளனர்.

பயிர்ப்பூச்சிகளை அழிக்கும் 'நியூக்ளியார் பாலிஹட்ரோசிஸ் வைரஸ்' எனும் பேக்லோ வைரஸ்கள் பருத்தி, காய்கறிப் புழுக்களைக் கொல்லும் திறன்படைத்தன. இதை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யும் முறை கோவை விவசாயிகளுக்கும் தெரியும் என்ற அளவிற்கு, உயிர்தொழில் நுட்பவியல் எளிமைப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வைரஸ்களை மரபணுக்கடத்திகளாகவும் பயன்படுத்தக்கூடிய நவீன முறையொன்றை சமீபத்தில் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இதனால் புதிய புரதங்களை உயிரிகளுக்குள் செலுத்துவது சாத்தியமாகியுள்ளது.

அதிக வெப்பம், பயிர்களைக் கருகவைத்துவிடும். அதிக பனி, இலைகளை வாடவைத்துவிடும். நீரைப் பனிக்கட்டியாக்கும் காரணியைக் கொண்ட சூடோமோனாஸ்

தனி மனித சுதந்திரத்திற்கும், நல்லொழுக்கத்திற்கும், சமுதாயத்தின் முன்னேற்றத்திற்கும் காவலர்களாய் நாம் திகழ வேண்டும்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

சிரிங்கே எனும் பேக்டீரியாவில், இதற்கான மரபணுவை நீக்கிவிட்டால் அவை உருளைக்கிழங்கு இலைகளை வாடாமல் காப்பாற்றிவிடுகின்றன. இதுபோல உப்புத்திறனைத் தாங்கும் மரபணுக்களையும் வறட்சியைத்தாங்கும் மரபணுக்களையும் இரவில் ஒளிரும் மின்மினிப் பூச்சிகளுக்கான மரபணுக்களையும், நச்சு இரசாயனங்களைத் தாங்கி வளரும் மரபணுக்களையும் பயிர்களில் இணைத்து உருவாக்கியுள்ளனர். இப்படிப்பட்ட 'மரபணு மாற்றப் பயிர்கள்' புதிய இனங்களாக வியாபார ரீதியில் பெருவாரியான லாபத்துடன் விற்பனையாகிக் கொண்டுள்ளன. நம் கிராமத்துச் சந்தைகளிலும் இவை கிடைக்கும் நாள் வெகுதொலைவில் இல்லை.

மருத்துவத் துறை:

ஒரு உயிரியின் மரபணுக்கோவையை வெட்டி ஒட்டும் ஆய்வுகளால் மரபுநோய்ச் சிகிச்சை மலிவாகவும் எளிதாகவும் மாறியுள்ளது. 3000 மரபணுக்களைக் கொண்ட இ. கோலி. பேக்டீரியாவை முழுமையாக 50,000 மரபணுக்களைக் கொண்ட மனித குரோமோசோம்களின் மரபணு அமைவிடங்களை ஆராய்ந்து தெளிந்தால் பரம்பரை நோய்களை ஒழிக்கவும் மாற்றியமைக்கவும் முடியும். மனித குரோமோசோம்களை அலசி, மரபு அமைவிடங்கள் பற்றிய வரைபடம் தயாராகிக் கொண்டிருக்கிற இந்த நிலையில் நோய்க் காரணியான மரபணுக்களைத் 'துப்பறி டி. என். ஏ'க்களைக் கொண்டு எங்கு அமைந்துள்ளன எனக் கண்டுபிடிக்கும் முறையும் அதனைக் கொண்டு செப்பனிடும் மரபணுச் சிகிச்சை முறையும் தற்போது நடைமுறைக்கு வந்துள்ளன.

'பரம்பரை சிவப்பணுச் சிதைவுக் குறைபாடு', அண்டிங்டன் எனும் பரம்பரைநோய், டௌன் குறைப்பிறவு (47 குரோமோசோம்கள் இருப்பது) டர்னர் குறைப்பிறவி (45 குரோமோசோம்கள் இருப்பது) டேசாக்ஸ் நோய், குறைபிறவி பிரசவ சிசுமரணம், குள்ளத்தன்மை, பிறைச்செல் சோகை, சிறுநீரகம் வளரா நிலை, பிளவுபட்ட தண்டுவடம் போன்ற 75 வகையான நோய்களை முன்னறியும் சோதனைகளும், பேறுகால முன்பகுதியில் குழந்தைகளின் நிறைகுறைகளை ஆய்வு செய்யும் 'கருப்பை சவ்வுச்செல் பகுப்பாய்வும்' உயிர்தொழில்நுட்பவியல் வளர்ச்சிக்குக் கட்டியம் கூறுகின்றன.

நீரிழிவு நோய்களுக்கு இன்சுலின் மருந்தைக் கணையத்திலிருந்து பெற ஆயிரக்கணக்கான பன்றிகளும் பசுக்களும் கொல்லப்பட்டுக்கொண்டிருந்த நிலையை 1979-ல் மாற்றி இ. கோலி எனும் பாக்டீரியாவில் இன்சுலின் மரபணுவை இணைத்த பிறகு அதிக அளவு இன்சுலினை அந்த உயிரியிலிருந்து 'ஹிமுலின்' என்ற பெயரில் மலிவான விலையில் தயாரிக்க முடிகிறது. இதுபோல இரத்தம் உறையச் செய்யும் காரணி-8ஐ இ. கோலி உயிரியில் உற்பத்தி செய்வதால் ஹிமோஃபிலியா எனும் இரத்த ஒழுகல் நோயுக்கான மருந்தும் உருவாக்கமுடிந்துள்ளது. வைரசை எதிர்க்கும் இன்டர்ஃபெரான் மரபணுவையும் மனித ஹார்மோன் மரபணுவையும் எலிகளின் வளர்கருவினுள் நுழைத்து அதன் வளர்ச்சியை ஆராய்ந்துள்ளனர். இரத்த அணுக்கள் தினமும் உற்பத்தியாக்கும் மனித எலும்பு மஞ்சையை உறிஞ்சி எடுத்துவிட்டு புதிய எலும்பு மஞ்சையைப் புகுத்தும் ஆராய்ச்சியும் கைகூடியுள்ளன.

ஹெப்பாடிடிஸ்-பி எனும் காமாலை நோய் 20 கோடி மக்களைத் தாக்கியுள்ளது. இந்த வைரஸ் நோய்களுக்கு மரபுப்பொறியியல் மூலம் 1986-ல் ஒரு தடுப்புமருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அதைக் கண்டறியும் களப்பரிசோதனை பேழையும் புழக்கத்திற்கு வந்துள்ளது.

யானைக்கால் வியாதி, கொசுவால் பரவும் கொடிய வியாதி. சுமார் 30 கோடி மக்கள் இதனால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர். 'ஊச்செரியா பேங்கிராப்ஃடி புர்கியா மலாய்' எனும் இருவகை புழுக்களால் ஏற்படும் இந்நோய் முற்றிவிட்டால் கால்கள் பெருத்து விகாரமாக மாறிவிடுகின்றன. கொசுவால் மனித இரத்தத்துடன் கலந்து பெருகும் இந்த ஃபிளேரியல் புழுக்களில் நுண்பிளேரியல் பெண்குஞ்சுகள் பருவத்திற்கு வந்ததும் மனித மூட்டுகளில் தங்கி தன் இனக் குஞ்சுகளை இரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்து பல்கிப்பெருக வைக்கின்றன. இவற்றை இரவு நேர இரத்தப் பரிசோதனையிலிருந்துதான் அறிந்துகொள்ள முடியும் என்ற நிலை மாறி, எந்த நேரத்திலும் எங்கு வேண்டுமானாலும் சென்று இரத்தத்தைப் பரிசோதிக்கும் புதிய முறையை சென்னை அண்ணா பல்கலைக்கழகப் பையோடெக்னாலஜி மையம் கண்டுபிடித்துள்ளது. இந்த நோயியல் பரிசோதனைப் பேழையால் நேரமும் பணமும் மிச்சப்படுவதுடன் ஏழை எளியவர்களுக்கும் பலன் கிடைக்க வழி ஏற்பட்டுள்ளது.

1796-ஆம் ஆண்டு எட்வார்ட் ஜென்னர் முதன்முதலில் ஒரு சிறுவனுக்குத் தந்த மஞ்சள் காய்ச்சல் தடுப்பு மருந்தே (தடுப்பு மருத்துவதுறைக்கு) இடப்பட்ட உலகளவில் முதல் அடிக்கல் எனலாம். பிறகு சின்னம்மைக்கான மருந்து சைனா, இந்தியா நாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டது. நோய் தடுப்பு மரபணுவைக் கொண்ட வைரசை இனங்கண்டு, தடுப்பு மருந்துகளைத் தயாரிக்கும் மரபுப் பொறியியல் ஆய்வுகள் அதிகரித்தபிறகு நோய்வரும் முன்பே காக்கும் தடுப்பூசிகள் இன்று பல நோய்களுக்கு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. நாய்க்கடி, டாங்கு காய்ச்சல், இரத்தப்போக்கு காய்ச்சல், வயிற்றுப்போக்கு, மஞ்சள் காமாலை போன்ற வியாதிகளுக்கான தடுப்பு மருந்துகள் இன்று தயாராக

> நாட்டிற்கு உழைத்த நல்லோரை, நம் விடுதலைக்காகப் போராடிய தியாகச் செம்மல்களைப் பாராட்டிப் போற்றுவது ஒவ்வொருவரின் பிறவிக் கடனாகும்.
>
> - புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

உள்ளன. இந்திய தேசிய நலவாழ்வுக்கழகம் கண்டுபிடித்துள்ள 'மலடாக்கும் தடுப்பூசி' இந்திய ஆய்வுகளுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

நடைமுறை வாழ்வில் ஏற்படும் ஒரு சிலவகைக் குற்றங்களில் 'இரத்தவகை' சாட்சி சொல்வதுபோல, 1985-ல் அலெக் ஜெஃப்ரி உருவாக்கிய மரபியல் டிஎன்.ஏ. ரேகைப் பதிவுமுறையும் புதுவழியைக் காட்டியுள்ளது. டி. என். ஏ. தொடர் நிரல்களின் அளவு, நீளம் முதலியவை கைரேகையைப் போன்று தனித்துவம் வாய்ந்தன. தாய், தந்தையிடமிருந்து வரும் பாதி-பாதி குரோமோசோம்களைக் கொண்டு (23+23) ஒரு குழந்தையின் உண்மையான பெற்றோர் யார்? என்று நூறு சதவிகிதம் சுத்தமாக புலனாய்வில் நிரூபிக்கமுடியும்.

அனைத்திலும் உயிர்த்தொழில் நுட்பவியல் ஆதிக்கம் பெருகிய நிலையில் மருத்துவ பொறியியல் முக்கியத்துவம் பெற்ற துறையாக மானுட மேம்பாட்டில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டுள்ளது என்பது தெள்ளத்தெளிவு.

நீர் வாழ்வன வளர்ப்புத்துறை:

இந்திய தீபகற்பத்தின் கடற்கரை சுமார் 7500 கி. மீ. நீளமுடையது. இதில் 2.20 மில்லியன் கி. மீ. பகுதி, பொருளாதார தனித்துவம் கொண்டது. ஆண்டிற்கு 3.6. மில்லியன் டன்கள் மீன் உற்பத்தி செய்யும் நாம் 1992-93களில் மட்டும் 1767 கோடியை அந்நிய செலாவணியாக ஏற்றுமதியில் பெற்றோம். ஆனால் நன்னீர், கடல்நீர் பரப்பளவில் இந்த உற்பத்தி மிகமிகக் குறைவாகும். காரணம் நாம் கையாளும் பழைய தொழில்நுட்பமே.

மீன், நண்டு, மெல்லுடலிகளான ஆயிஸ்டர் போன்றவை அதிக புரதத்தையும் ஊட்டச்சத்தையும் கொண்ட உயிரினங்களாகும். 4 மெட்ரிக் டன்களாக இருக்கும் இவற்றின் உற்பத்தி மீன்பிடிப்புத்திறன், 13 மெட்ரிக் டன்களாக கி.பி. 2000 ஆண்டில் உயரவேண்டுமானால் வெறும் குளம் குட்டைகளை மட்டும் நம்பி இருந்தால் போதாது, மாறாக, முன்னேறிய உயிர்த்தொழில்நுட்பத் திறனையும் பயன்படுத்த வேண்டும். கடந்த 40 ஆண்டுகளில் கலப்பின வளர்ப்பு, ஓரினவளர்ப்பு, முட்டைப் பெருக்கம், உயர் இனப்பாதுகாப்பு, ஒன்றிணைந்த மீன் வளர்ப்பு போன்றவை பெரிய பலனைத் தரவில்லை. எனவே மரபணுமாற்ற மீன்கள் உயரியத்தொழில் நுட்பத்திறன், மற்றும் மேம்பட்ட ஆராய்ச்சி மூலம் தனிமனிதத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்யவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது.

கருவுற்ற மீன்களில் 'குனடோடிரோமின்' ஊக்கிகளைக் கொண்டு தூண்டி அதிக முட்டைகளைப் பெறும் தூண்டல் பெருக்க முறையும் அதற்கு மாற்று முறையையும் கையாண்டு, உண்ணும் மீன்களை பெருமளவில் பெறும் ஆராய்ச்சிகள் இந்தியாவில் பலன் தந்துள்ளன.

உயரின மீன்களோடு அயல்நாட்டு மீன்களையும் கலப்பினங்களையும் மரபுப் பொறியியல் முறையில் இணைக்கும் ஆய்வுகள் வெற்றியைத் தந்துள்ளன. இத்தகைய மீன்கள் வேகமாக வளர்வதுடன் அதிக எடையுடையதாகவும் நோய் இல்லாமலும் இருக்கின்றன. குனடோடிரோபின் ஊக்கி உற்பத்திக்கான மரபணுவை நுண்ணூசி முறையில் செல் கூட்டில் செலுத்தும்போது அவை மேற்சொன்ன மரபணுக்களைப் பெற்று, 'ஊக்கி' உற்பத்தியைத் தொடங்குகின்றன. சாலமன் மீன்களில் இத்தகு ஊக்கியை இ கோலி பேக்டீரியாவிற்குள் இணைக்கும் ஆய்வுகள் பலன் தந்துள்ளன. இதுபோலவே இரத்த உறைநிலையைக் குறைக்கும் எதிர் உறைப் புரதத்தை மீன்களில் புகுத்தவும் ஆராய்ச்சிகள் நடக்கின்றன. இதனால் வெப்பமண்டல மீன்கள் குளிர்ப் பிரதேச நீர்நிலைகளில் வளர ஏதுவாகிறது. இதுபோன்ற மரபணு மாற்ற ஆய்வுகளால் 8-12 மாதங்களில் வளரும் மீன்கள் மிகக்குறுகிய கால அளவுக்குள்ளேயே பெருத்து, எலும்பு - இறைச்சி விகிதாச்சாரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

விப்ரியோ போன்ற மீன் இன நோய்களை அறிவதற்கான ஆய்வுகளும் அவற்றைத் தடுப்பதற்கான மரபுப் பொறியியல் முறைகளும், 17 மீதைல் டெஸ்டோஸ்டீரான் போன்றவற்றால் ஓரின மீன் வகைகளைப் பெருக்கும் முறைகளும், பருவ முதிர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த உதவும் தடுப்பூசி ஆய்வுகளும், கலப்பின மற்றும் இம்மண்ணிற்கே உரிய இனத்தின் இனப்பெருக்க வித்துக்களை உறைபனி முறையில் பாதுகாத்துவைக்கும் முறைகளும், குறைந்த செலவில் அதிக மீன் குஞ்சுகளைப் பொறிக்கவும் வளர்க்கவும் உதவும். புரதம் கலந்த ஊட்டச்சத்துக்களை மேம்படுத்தவும் மீன் பெருக்கத்திற்கு உதவும் இயற்கை மிதவைகளான ரோட்டிபர், கோபிபோடட் போன்ற உயிர்களை வளர்ப்பதும் இறால் மீன்களுக்கான ஆர்டீமியா போன்ற உயிரி உணவுகளைப் பெருக்கவும் உயிர்த் தொழில்நுட்பம் துணைபுரிகிறது. இதுபோல குரோமோசோம் நுட்பத்தில் நாம் அடைந்துள்ள முன்னேற்றத்தின் வாயிலாக 1, 2, 3 மற்றும் 4 உடலப்பெருக்க எண்ணிக்கைக் கொண்ட குரோமோசோம்களை உருவாக்கி மலட்டு ஆண் இன மீன்குஞ்சுகளைப் பெருக்கி 22 மாதங்களில் பெரும் உடல் எடையை 8 மாதங்களிலேயே பெறும் அளவிற்கு அதி நவீன தொழிற்நுட்பமுறை நடைமுறைக்கு வந்துள்ளது.

தொழில்துறை:

உயிர்காக்கும் பென்சிலின் மருந்தை 'பென்சிலினியம்' உயிரியிலிருந்து உற்பத்தி செய்ய வெறும் நொதிகல அளவை மட்டும் அதிகப்படுத்தினால் போதாது. மாறாக இருமடங்கு பென்சிலின் மருந்தை உற்பத்தி செய்யும் உயிர்தொழில்

அர்த்தமற்ற திருப்தியும், வெறுப்பான வாழ்வும், சாவை எதிர்நோக்கிய சஞ்சல புத்தியும் கொண்ட சத்தற்ற வாழவும்தான் இன்றைய மக்களின் பெரும்பகுதி மக்களின் வாழ்க்கை நிலை, வாழ்க்கை தரம்.

- பேரறிஞர் அண்ணா

இந்த இருவகைக் கணிப்பிற்கும், ஏற்கெனவே நடைமுறையில் உள்ள வரிசையாகக் கணிக்கும் வழிகள் பயன்படா. புதிய முறைகளைக் கண்டுபிடித்தல் இன்று நடந்துவரும் ஒரு முக்கிய ஆராய்ச்சியாகும்.

பல கணிப்பொறிகளைக் கம்பிகள் மூலம் இணைத்து, அவற்றினிடையே செய்திப்பரிமாற்றத்திற்கு வகைசெய்வது வலைப்பின்னல் அமைப்பு. தொலைபேசி இப்போது கம்பியில்லாமல் வருவதுபோல், அருகிலுள்ள கட்டிடத்திலுள்ள கணிப்பொறிகள் கம்பியில்லாமலேயே பேசத் தொடங்கிவிட்டன.

மனிதமூளை எப்படிச் செயல்படுகிறதென்று அறியும் முயற்சியில் துவக்க நிலையில் உள்ளோம். கோடிக்கணக்கான நியூரான்களில் மின் சக்தியாகவும், வேதியியல் பொருள்களாகவும் இன்னும் பல வகைகளிலும் செய்திகள் பதித்து வைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் பல உடனடியாகவும், பல நாளடைவிலும் அழிந்து போகின்றன. சில செய்திகள் பல வருடங்களானாலும் மறப்பதில்லை. மிகக்குறைந்த நேரத்தில் நம்மால் பல தகவல்களை நினைவுகூர முடிகிறது. இவை எப்படி நிகழ்கின்றன என்பது இன்னமும் தெரியவில்லை. நியூரான்களைப்போல ஓரளவு செயல்படும் சிறு செயலகங்கள் பல அடுக்குகளாக அமைந்து ஒன்றிணைந்து செயல்படும் அமைப்பு செயற்கை நியூரல் அமைப்பு. இவை செயல்படும் விதத்தை விளக்குவதற்கான கணித இயல் இன்னும் முன்னேறவில்லை. எந்த ஒருமுறை முன்னேறவும் சிறப்பான கணித மாதிரிகள் மிக அவசியம். இந்த அடிப்படை வளர்ச்சி ஏற்படுவதில் உள்ள சிக்கல்கள் இத்துறை வளர்வதற்குத் தடையாக உள்ளன.

பல கேள்விகளுக்கு உண்டு-இல்லை என்று உறுதியாகப் பதில் கூற முடியாது. 'ஓரளவு' என்று கூறவேண்டியிருக்கும் (எடுத்துக்காட்டு-இவர் சிறந்த எழுத்தாளரா?) அறுதியிட்டுக் கூறாமல், விடையின் உறுதிப்பாடு இத்தனை விழுக்காட்டிலிருந்து இத்தனை விழுக்காடு வரை இருக்கலாம் என்று தோராயமாகக் கூறும் உத்தேசமான தகவல்களை வைத்துக் கணிக்கும் ஒரு புதுமுறை உத்தேசக் கணிப்பு முறை. இம்முறையினால், பழைய வழிகளில் விடைகாண முடியாத பல கேள்விகளுக்கு, நல்ல விடைகள் கிடைக்கின்றன.

உத்தேசக் கணிப்பும், செயற்கை நியூரல் கணிப்பும் சேர்ந்து செயல்படுவது இன்றைய முன்னேற்றம்.

கணிப்பொறி தனக்குள் பேசும் மொழி, இரண்டு குறியீடுகள் கொண்ட இருநிலை (Binary) மொழி தான். ஆனால் இந்த மொழி நமக்கு உகந்ததல்ல. அதனால், கணிப்பொறியாளர்களுக்கும், நிரலாளர்களுக்கும் (Programmers) எளிதாக இருக்கும் வகையில் சில மொழிகள் உருவாக்கப்பட்டன. இந்த மொழிகள் பெரும்பாலும் ஆங்கிலம் சார்ந்தவை. கீழ்நிலை மொழியான அசெம்ப்ளர் (Assembler) முதல் உயர்நிலை மொழியான 'ஸி ப்ளஸ் ப்ளஸ்' வரை இதில் அடங்கும். இந்த மொழிகளை இவற்றில் தேர்ச்சி பெற்றவர்களே கையாள முடியும்.

பொதுமக்களும் கணிப்பொறியைக் கையால வேண்டுமானால், அவர்களின் பேச்சையும், எழுத்துக் களையும் பெற்று, அவற்றை ஆராய்ந்து பொருளைப்புரிந்து கொண்டு, கணிப்பொறியானது தேவையான செயல்களைச் செய்ய வேண்டும். இயற்கையாகத் தோன்றிய மொழிகளை நாம் எளிதில் கற்றுக்கொண்டு விடுகிறோம். ஆனால் இந்த மொழிகளை, அவற்றின் இலக்கணத்தை கணிப்பொறிக்குக் கற்றுத்தருவது சுலபமல்ல. மேலும் ஒரு சொல்லைச் சொல்லும் விதத்தையும், அது சொல்லப்படும் சூழ்நிலையையும் பொருத்து, அதன் பொருள் மாறுபடும். இத்தனைக்கும் ஈடுகொடுக்க இன்றைய மென்பொருள்களால் (Software) இயலாது. ஆனால் இயற்கை மொழிகளைக் கையாள்வது பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன. ஆங்கிலம் பற்றி அதிக அளவில் நடக்கிறது. தமிழில் இத்தகைய ஆராய்ச்சி செய்வோரை விரல் விட்டு எண்ணிவிடலாம்.

மையச் செயலகத்தின் வேகமும் நினைவகங்களின் கொள்ளளவும் வெகுவேகமாக அதிகரித்து வருகிறன. அதன் விளைவாக அதிக அளவு கணிப்புகளைக் குறைந்த நேரத்தில் செய்ய முடிகிறது. இதனால் அதிக புள்ளிகளைக்கொண்ட திரையில் முப்பரிமாணத்தோற்ற உணர்வை உண்டு பண்ணுவது எளிதாகிவிட்டது. ஒளித்தகடுகளைப் (Optical dises) பயன்படுத்தி சலனப்படங்களையும், அதிகத் தரமுள்ள ஒலியையும், தேவைக்கேற்ப பல இடங்களிலிருந்து எடுத்து உடனுக்குடன் கொடுக்கும் வகையில் தொழில் நுட்பம் முன்னேறியுள்ளது. இது பல்ஊடக சாதனம் எனப்படுகிறது.

கணிப்பொறிகள் எண்களைக்கொண்டு கணிப்பதற் காகவே முதலில் உருவாக்கப்பட்டன. பிறகு அவை எழுத்துக்களைத் கையாள ஆரம்பித்து அச்சுக்கலையில் ஒரு மாபெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்திவிட்டன. படங்களைக் கையாள்வதில் இப்போது முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டு வருகின்றன. இதன் பலனாக இன்று உருவாகி இருப்பது மாயத்தோற்றம்.

கண்களுக்கருகில் தனித் தனித் திரைகள். எதிரே இருக்கும் காட்சிகள் இத்திரையில் தெரியும். தலையைத் திருப்பும்போது அதற்கேற்றாற்போல் இந்தக் காட்சிகளும் மாறும். இதனால் நாம் ஒரு புது (மாய) இடத்தில் இருப்பதுபோன்ற தோற்றம் உருவாக்கப்படுகிறது. தேவையான ஒலிகளும் இத்துடன் உருவாக்கப்படும். கைகளில் அழுத்தத்தை உணரவும், உண்டு பண்ணவும்

முடியும் இந்த மாயத்தோற்றம் கணிப்பொறி உலகின் மிகப்புதிய முன்னேற்றம்.

3. வரவிருக்கும் முன்னேற்றங்கள்

கணிப்பொறித்துறையில் அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் வர இருக்கும் மாற்றங்கள்பற்றி இங்கு காண்போம். இந்த முன்னேற்றங்களில் மாயத்தோற்றமும், ரோபோக்களும் முக்கிய இடம்பெறப்போகின்றன. இவற்றில் இயற்கை மொழித்திறன், நியூரல் கணிப்பு, பரந்த நிலைக்கணிப்பு போன்றவையும் அடங்கும்.

விற்பனை, பொழுதுபோக்கு, மருத்துவம், கல்வி போன்ற துறைகளில் மாயத்தோற்றம் பரவி நிற்கும். உதாரணமாக, வடிவமைப்பு நிலையிலேயே இருக்கும் ஒரு ஹெலிகாப்டரில் பல்வேறு பருவ நிலைகளில் பயணம் செய்வது எப்படி இருக்கும் என்பது முதல், அந்த ஹெலிகாப்டரின் குறிப்பிட்ட பாகம் எப்படிச் செயல்படுகிறது என்பது வரை காணலாம். தைக்கப்படாத உடைகளையும், செய்யப்படாத ஆபரணங்களையும் அணிந்துகொண்டு கண்ணாடியில் பார்த்தால் எப்படி இருக்கும் என்பதைக் காணலாம்.

மருத்துவத் துறையில் ஒரு மாபெரும் முன்னேற்றத்திற்கு இந்த மாயத்தோற்றம் உதவும். லெப்ராஸ்கோப் செல்ல முடியாத இடங்களிலும், மிக நுண்ணிய வடிவம் எடுத்து, நாமே உட்சென்று பார்த்து நோய் என்னவென்று அறிய முடியும். அதற்கான சிகிச்சை முடிவு செய்யப்பட்டவுடன், மிகமிகச் சிறிய அளவிலான ரோபோக்கள், மருந்துகளையும், அறுவை சிகிச்சைகளுக்கான மிகச் சிறிய அளவிலான கருவிகளையும் எடுத்துக் கொண்டு தேவைப்படும் இடத்திற்குச் செல்லும். இந்த ரோபோக்கள் முதலில் குறிப்பிட்ட இடத்தின் அருகில் துளையின் மூலம் விடப்படும். அங்கிருந்து இந்த ரோபோக்கள் வழி நடத்திச் செல்லப்பட்டு தேவையான இடத்தை அடையும். இதற்கான கட்டளைகளை ஒரு கணிப்பொறி அவற்றுக்கு அனுப்பிக்கொண்டிருக்கும். மருத்துவரின் ஆணையை கணிப்பொறியானது ரோபோக்களுக்கு அனுப்பி, தேவையான சிகிச்சைகளைச் செய்துவிட்டு, பின்பு அந்த ரோபோக்களை அங்கிருந்து வெளியேற்றும்.

இந்த முறையில் உண்மை நிலையைப் பெரிதாக்கிக் காட்டும் ஒரு மாயத்தோற்றத்தில் மருத்துவரே நேரில் சென்று ஆயுதங்களை (ரோபோக்களை) இயக்கி, சிகிச்சை செய்வது போன்ற நிலை ஏற்படும். உண்மையுடன் மாயையும் கலந்து நிற்கும் ஒரு புதிய பரிமாணத்தை நாம் காண முடியும்.

இம்மாதிரி மருத்துவத்தை ஒரு மாய நோயாளியிடம் செய்து, மாணவர்களுக்குக் கற்றுத்தரும் நாள் வெகு தொலைவில் இல்லை. இதேபோல் ஒரு எஞ்சின் அல்லது அணு உலை வேலை செய்யும்போதும், மாய வடிவில் நாமே உள்ளே சென்று பார்க்கலாம். கல்வி கற்கும் முறை முற்றிலும் மாறிவரும் வாய்ப்பு உள்ளது.

கல்வியில் மட்டுமில்லாமல் பொழுதுபோக்கிலும் ஒரு பெரும் பங்கை வகிக்கப்போகிறது மாயத்தோற்றம், மனத்தை மகிழ்விப்பதிலிருந்து உள்ளத்தை உறைய வைப்பதுவரை பலவகைப் புது அனுபவங்களைத் தர உள்ளது. இதன் மூலம் புலிகளுடன் கொஞ்சி விளையாடலாம். படக்கதைகளின் கதாநாயகர்களுடன் பேசலாம். குட்டிச் சாத்தான்களுடன் சேர்ந்து மாயா ஜாலம் செய்யலாம். எரிமலைக்கு உள்ளே சென்று பார்க்கலாம். வியாழன், வெள்ளி மட்டுமில்லை, அண்டவெளியில் உள்ள மற்ற பல சூரிய குடும்பங்களில் உள்ள கிரகங்களுக்கும் சென்று ஆராயும் அனுபவத்தையும், மகிழ்ச்சியையும் பெறலாம்.

இத்தனையையும் கையாளும் ஒரு புதிய கணிப்பொறி அமைப்பு உருவாகும். அதில் புதுப்புது மாயத் தோற்றங்களைக் கொண்டுவர ஒலி, ஒளியாளர்களுடன்கூட நிரலாளர்கள் அதிக அளவில் பணிபுரிவர். சிந்திக்கத் திறமையுள்ள நிரலாளர்களுக்கு வேலை வாய்ப்புகளுக்குப் பஞ்சமே இருக்காது.

இங்குப் பார்த்த சில உதாரணங்களிலிருந்து கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் சாதாரண மனிதர்களுடன் அதிக அளவில் இணைந்து செயல்புரியும் என்பது தெரியும். இந்தச் சூழ்நிலையில் மனிதனுக்கும் கணிப்பொறிக்கும் இடையே உள்ள தகவல் பரிமாற்றம் பல மடங்கு அதிகமாகும். இது சாத்தியமாக வேண்டுமானால், தகவல் தொடர்பிற்கான மொழி பெருமளவு ஒரு இயற்கை மொழியை ஒட்டி இருக்க வேண்டும். இன்று செய்யப்படும் ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக ஆங்கிலமானது கணிப்பொறி மற்றும் ரோபோக்கள் புரிந்துகொள்ளும் ஒரு மொழியாக உருவெடுக்கும். கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் ஆங்கிலத்தை முற்றும் புரிந்துகொள்ளாவிட்டாலும் ஆயிரக்கணக்கான சொற்களைத் தெரிந்து வைத்திருக்கும். வாக்கியங்களின் நேரடிப் பொருளைப் புரிந்துகொள்ளும். கணிப்பொறித்துறையின் முன்னேற்றத்தில் இயற்கை மொழியைக் கையாளும் திறன் இணைந்திருக்கும்.

4. தமிழும் கணிப்பொறியும்

வருங்காலத்தில் கணிப்பொறித்துறையின் வளர்ச்சி, அது பெரும்பாலான மக்களைச் சென்றடைவதில் அடங்கும். அப்போது அதற்குத் தேவையான தகவலை தொடர்பிற்கு, இயற்கை மொழிகளைக் கையாளும் திறமையை அது பெற்றுவிடும். இந்த நிலையில் கணிப்பொறிகளின் பயன்பாடு எந்த மக்களுக்குத் தேவையோ அந்த மக்களின் மொழியை கணிப்பொறி அறிந்துகொள்வது அவசியம். கணிப்பொறியின்

இந்த மொழியறிவு அந்த மக்களின் முன்னேற்றத்துடன் பின்னிப் பிணைந்து நிற்கும் என்பதில் எந்தவித ஐயமும் இல்லை. வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாக, நம்நாட்டிலும் குறிப்பாக தமிழகத்திலும் கணிப்பொறி இயலின் பயன்பாடு இருக்குமா என்பது ஒரு அடிப்படைக் கேள்வி. இதற்கு விடையளிக்க இன்றைய நிலையை ஆராய்வது அவசியம்.

தமிழில்சொல் தொகுப்புச் சாதனங்கள் பெருமளவில் கிடைக்கின்றன. மேசைப் பதிப்பும் வந்துவிட்டது. இவற்றுக்குப் பல மென்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. சொல்தொகுப்பானில் ஒரு பெரும் முன்னேற்றமாகக் கண்டறியப்பட வேண்டியது விண்டோஸ் (Windows) சூழ்நிலையில் வரும் ரைட் (Write) என்னும் சொல்தொகுப்பான். இது எந்தமொழியையும் சார்ந்ததில்லை. குறிக்குடும்பங்களை (Fonts) அதற்கேற்றாற்போல் பல குறியீடுகளைக் கொண்டு தயாரித்து உள்ளிட்டு வைத்தால் போதும். அது எந்த மொழிக் குறியீடுகள் என்பது தேவையற்ற விஷயம். ஒரு திரையிலேயே பல மொழிகளை பல அளவுகளில் கொண்டுவரலாம்.

இதிலிருந்து அறியவேண்டியது ஒன்று உண்டு, கணிப்பொறி தனக்குள் பயன்படுத்துவது 0,1 கொண்ட இருநிலை மொழிமட்டும்தான். உள்ளீடு, வெளியீடு செய்து வெளி உலகுடன் தொடர்புகொள்ளும்போது மட்டும் அது ஆங்கிலம், தமிழ் பான்ற மொழிகளுக்கான குறியீடுகளை நாடுகிறது. இத்தொடர்புக்கான பகுதி ஒரு மிகச்சிறிய பகுதி. இந்தக் கருத்தை ஒட்டியே மேஜைப் பதிப்புகளும் மொழியைக் கடந்து செயல்படுகின்றன.

தமிழில் 'ஸி' போன்ற உயர்நிலை மொழிகளும், டாஸ் (Dos) போன்ற இயக்க முறைகளும் (Operating Systems) தயாரிக்க வேண்டும் என்ற கருத்தைக் கொண்டோரும் உண்டு. முன்னணியில் நிற்க போட்டி போட்டுக்கொண்டிருக்கும் இவ்வேளையில், அவற்றுக்கு ஈடாக ஒரு இயக்க முறையையோ, அல்லது ஸி ப்ளஸ், ப்ளஸ் போன்ற ஒரு உயர்நிலை மொழியையோ நாம் இன்று உருவாக்க முடியும் என நினைக்க முடியவில்லை. நம்மிடம் திறமை இல்லை என்ற காரணத்தினால் அல்ல, பொருளாதார ரீதியில் தோல்வியுறலாம் என்பதால். இருப்பினும் ஒரு ஒளிக்கீற்றும் உண்டு.

ரைட் என்ற சொல்தொகுப்பான் மொழியைக் கடந்து நின்று, எந்த மொழியிலும் செயலாற்றும் என்று கண்டோம். இதையே ஒரு படி நீட்டினால் நமக்கு விடைகிடைத்துவிடும் . உயர்நிலை மொழி அல்லது இயக்கமுறை செயல்படும் விதமும் மொழிகளைக் கடந்ததுதான். வெளி உலகத் தொடர்புக்கான ஒரு சிறு பகுதி மட்டும் ஆங்கிலத்தில் இயங்குகிறது. இதைப் பயன்படுத்தி தேவையான குறிக் குடும்பத்தைத் தெரிவுசெய்துகொள்ளலாம். அத்துடன் ஆங்கிலத்தில் வெளிவரும் எந்தச் சொல் அல்லது வாக்கியத்திற்கு, புதுக் குறிக்குடும்ப மொழியில் எந்தசொல் க்ஷஅல்லது வாக்கியம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதையும் குறிப்பிட்டுவிட வேண்டும்.

இந்தச் சிறு மாற்றம் போதும். வேறெதுவும் தேவையில்லை. சொல்தொகுப்பானில் வந்த மாற்றம் இங்கும் விரைவில் வந்துவிடும் என எதிர்பார்க்கலாம். அப்போது தரமான கணிப்பொறி மொழிகள் அப்படியே தமிழிலும் கிடைக்கும். இந்த மாற்றம் கணிப்பொறியானது தமிழில் எழுதவும், நாம் தமிழில் விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடு செய்யவும் மட்டுமே உதவும்.

தமிழ் எழுத்துகளைப் பார்த்தும், தமிழில் பேசுவதைக் கேட்டும் புரிந்துகொள்ளத் தமிழுக்கென்று தனியாக முயற்சிகள் தேவை. எழுத்துப் பரிச்சயத்திற்கென்று மொழிசாரா மென்பொருள்கள் உண்டு. ஆனால் ஒரு மொழியின் எழுத்துகளின் தனித்தன்மைகளைப் பயன்படுத்திச் செயல்படும்போது விரைந்து செயல்படலாம். உதாரணமாக, தமிழ் எழுத்துகளின் வேறுபட்ட அகலங்களை ஒரு குறையாகக் கருதாமல். அதையே எழுத்துகளைக் கண்டுகொள்வதில் ஒரு முக்கிய தகவலாகப் பயன் படுத்தலாம்.

தமிழைச் சரியாக உச்சரிக்கும் மென்பொருள்களும் உடனடித் தேவைகளுள் ஒன்று.

தமிழில் உள்ளிடும் தகவல்களை சொற்களாகப் பிரித்து வைத்துக்கொண்டாலும், அந்தச் சொற்கள் ஒன்றுசேர்ந்து குறிப்பிடும் 'பொருளை' எப்படி அறிவது? அந்தப் பொருளிலிருந்து எப்படித் தேவையான கணிப்புகளைச் செய்வது? எப்படித் தமிழில் தேவையான பொருளை உணர்த்த வாக்கியங்களை உருவாக்குவது போன்ற கேள்விகளுக்கு விடைகாண மொழிசார்ந்த ஆராய்ச்சியும் தேவை, பல மொழிகளுக்கும் பொதுவான ஆராய்சியும் தேவை.

இப்போது இந்த ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்கவில்லை என்றால், அடுத்த நூற்றாண்டிலும் இதுபற்றி பேசிக் கொண்டே இருப்போம்.

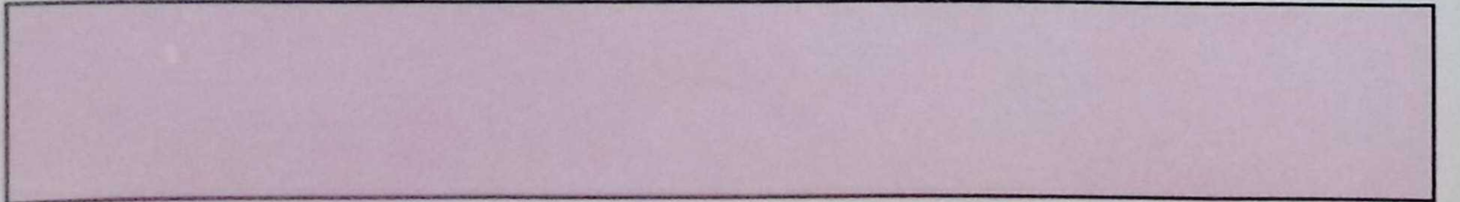
5. முடிவுரை

அடுத்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் கணிப்பொறியின் பயன்பாடு பல்வேறு துறைகளிலும் பரவியிருக்கும். புதிய பயன்பாடுகள் பல தோன்றும் , பரந்த நிலை நியூரல், உத்தேசக் கணிப்புகள் போன்றவற்றின் பயன்பாடு அதிகரித்திருக்கும். கணிப்பொறிகளும் ரோபோக்களும் மனிதர்களுடன் அவர்கள் பேசும் மொழியிலேயே தொடர்புகொள்ளும். இந்தத் தொடர்பு அதிக

அளவில் இருக்கும். இவற்றுக்கெல்லாம் அடிப்படையாகக் கணிப்பொறியின் மொழித்திறன் இருக்கும்.

இந்த முன்னேற்றங்களின் பயன்களைத் தமிழகமும் பெற வேண்டுமானால், கணிப்பொறிக்கு தமிழை அறிமுகப்படுத்த வேண்டியது மிக அவசியம். இதற்கான ஆராய்ச்சிகளை ஒருமுகப்படுத்தும் நோக்கத்துடன் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் 1994 ஆகஸ்டு 5, 6 தேதிகளில் ஒரு கருத்தரங்கு நடத்தப்பட்டது. மக்களிடையே விழிப்புணர்ச்சியை ஏற்படுத்த ஒரு கண்காட்சியும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது. இவற்றிக்குக் கிடைத்த வரபேற்பு நம்பிக்கையூட்டுவதாக உள்ளது. ஆனால் மேற்கொண்டு செயல் எதுவும் இல்லையென்றால் இது வெறும் நம்பிக்கையாகவே நின்றுவிடும். கணிப்பொறியில் தமிழ்பற்றிய ஆராய்ச்சி எளிமையானதல்ல. இந்த ஆராய்ச்சிக்குத் தமிழ்ச் சமுதாயம் அளிக்கும் ஊக்கம், இச் சமுதாயத்தின் நாளைய வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் துணைபுரியும்.





உயிர்த் தொழில்நுட்பவியல் - வடிவமும் வளர்ச்சியும்

முனைவர்கள் இராசேந்திரன், குந்தளா ஜெயராமன்

அறிமுகம் :

கலப்பின பேக்டீரிய உயிரி 1973-ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் உருவாக்கப்பட்டபோது 'பையோ டெக்னாலஜி' எனும் உயிர்தொழில்நுட்பவியல் உயிர்த்தெழுந்தது. அறிவியலும் பொறியியலும் தொழில்நுட்பமாக கலந்தபோது அடுத்த நூற்றாண்டின் வளர்ச்சியில் பெரிதும் நம்பிக்கை ஏற்பட்டது. செல்லைத் துளைத்து செல்லின் உட்கருவைத் துளைத்து அதனுள் விரவிய குரோமோசோம்களில் காணக்கிடக்கும் ஜீன்கள் என்னும் மரபு அணுக்களில் செய்கின்ற மேம்பட்ட தொழிற் நுட்பப்புரட்சி அதிக உற்பத்தி, அதிக கொள்முதல் என அதிக பலன்களைத் தருகின்றன. இதனால் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி மேம்படுவதுடன் நாட்டின் பொருளாதாரமும் தனி மனித தரமும் உயர்கிறது.

தேவையான மரபு அணுவைத் தேடுவது, அதை செல்லின் குரோமோசோம்களில் கண்டுபிடிப்பது, 'துண்டாடும் நொதி' மூலம் அதை வெட்டியெடுத்து பேக்டீரிய கடத்திகளில் 'இணைப்பு நொதி' மூலம் இணைத்து மற்றொரு உயிரியில் புகுத்தினால் அந்த அயல் மரபணுவையும் தனதாக எண்ணிக் கொண்டு அவை புதிய புரதப்பொருளை உற்பத்திசெய்கின்றன. இப்படி ஒரு உயிரியின் குணாதிசியப் பண்பை மற்றொன்றில் புகுத்தி நமக்குத் தேவையான பற்பல வினைபொருட்களை, 'மரபுப் பொறியியல்' முறையில் பெறமுடியும். சிறந்த தாவர வகைகளைக் கண்டறிய உதவும் 'ஒத்த நொதி ஆய்வு' அல்லது குரோமோசோமத் துண்டுகளில் பல்வேறு 'நீள் அளவு ஆய்வு' மற்றும் அணுவையும் துளைத்த துகள் என்போமே அவ்வளவு குறைந்த அளவு டி. என். ஏக்களைக் (ஆக்சிஜன் இழந்த ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம்) கொண்டு அதிக அளவு டி. என். ஏக்களை நொதிகள் மூலம் செயற்கையாக உருவாக்க உதவும் 'பாலிமரேசு சங்கிலித் தொடர்ச்செயல்' போன்றவை இந்த நவீன உயிர்த் தொழில்நுட்பத் திறனுக்குத் துணைபுரிகின்றன.

மனித சமுதாயத்தின் உயர்வுக்கு வழிவகுக்க வந்த இந்த நவீன உயிர்த் தொழில் நுட்பவியலின் வடிவங்களாக வேளாண்மை, மருத்துவம், மீன் வளம், தொழிற் துறை, சுற்றுப்புறவியல், கல்வி-தொடர்புத்துறை போன்றவற்றில் ஏற்பட்டுவரும் பாராட்டத்தகும் வளர்ச்சியை இங்கு எளிமை படுத்துகிறோம்.

> வாழ்க்கையின் இயல்பு, மாறுதல்கள் ஏற்படும்போது அவற்றை நாம் வரவேற்பதோடு, அதற்கேற்ப நாம் நம்மை மாற்றிக் கொண்டு அவற்றையும் பயன்படுத்திக் கொண்டால் வெற்றி காண முடியும்.
>
> - புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

வேளாண்மைத்துறை :

அறுபதுகளில் ஏற்பட்ட பசுமை புரட்சிக்குப்பிறகு மந்தமாகிப்போன இத்துறை மீண்டும் சுறுசுறுப்பு அடைந்துள்ளதென்றால் அதற்கு உயிர்த்தொழில் நுட்பமே காரணம். மரபணு மாற்றம், டி. என். ஏ. ஒட்டிணைத்தல், கருமாற்றம், புரோட்டோபிளாச இணைப்பு, நுண் உடலப்பெருக்கம், செல் வளர்ப்பு, திசு வளர்ப்பு, எதிர்பொருள் உற்பத்தி, மின் ஊடல் முறை, துகள் வெடிப்பு முறை, செல் இயங்கா குளிர்பதன முறை போன்றவைகளால் பயிர் விளைச்சலை அதிகப்படுத்த முடியும். களைக்கொல்லிகள், உயிர் உரங்கள், உயிரியல் பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்ற மாற்று முறைகளையும், திசுவளர்ப்பு மூலம் அரிதான தாவரங்களை ஒரே விதமான பண்புகளைக் கொண்ட பல்லாயிரக் கணக்கான எண்ணிக்கைகளையும் நார்த்தாவரங்கள், மெல்ல வளரும விதையில்லா தாவரங்கள், பருப்பு வகை பயிர்கள், தானிய வகை ஒருவிதைத் தாவரங்கள், மருத்துவ மூலிகைகள் எண்ணெய் வித்துப்பயிர்கள், வேதிப் பொருட்களைத் தரும் தாவரங்கள், காட்டுமர வகைகள், பழ மரங்கள், அழகுத்தாவரங்கள் போன்றவற்றையும் இந்த நவீன துறை மூலம் பெற முடியும்.

1. திசு வளர்ப்பு :

அழிந்து போன ஒரு அரிய தாவரத்தின் ஒரே ஒருதிசுத் தொகுதி, உலர்ந்த தாவரப்பகுதியிலிருந்து கிடைக்குமேயானால் அந்தத் தாவரத்தை முழுமையாக மீண்டும் உயிரோடு கொண்டுவர இந்த திசுவளர்ப்புமுறை முக்கியமாகிறது. மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் கிட்டாத இந்த 'முழுத்தாவர திறன்' தாவர இனங்களுக்கு கிடைத்த மறு ஜென்ம வரமாகும். மனிதன் கண்டுகொண்ட இத்திறனால் இலக்கியங்களில் காணக்கிடக்கும் மூலிகைகள் உயிர்பெற்றுவர இயலும். மேலும் பழங்கள், காய்கறிகள், அழகுச் செடிகள் போன்றவை வயல் வரப்பிலிருந்து வெளிவந்து திசுவளர்ப்பாக சந்தைக்குள் உலாவரும் நாட்கள் வெகுதொலைவில் இல்லை.

2. உயிர் உரங்கள்

பயிர் வளர்ப்பில் இரசாயன உரங்களின் தேவை இன்றியமையாததானாலும் அதிக அளவில் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது அவற்றால் தீமைகளே அதிகமாகின்றன. இரைசோபியம், அசோஸ்பைரில்லம், அசோடோபேக்டர் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் அனபினா எனும் நிலப்பச்சைபாசி, அசோலா போன்ற பேரணி வகை நீர்மிதவை போன்ற உயிரிகள் உரங்கள் நைட்ரஜ சத்தை நிலைப்படுத்தி நெல் மற்றும் தானிய பருப்பு வகைகளில் அதிக உற்பத்தியைக் காணமுடியும். நைட்ரோஜினேஸ் நொதி, இந்த நைட்ரஜன் கிரகித்தலில் பங்குபெற்றாலும் அதை கட்டுப்படுத்துவது ஒரு மரபு அணுத்தொகுப்பாகும். பல மரபணுக்கள் சேர்ந்த இந்த தொகுதியை உயிர் தொழில்நுட்பமுறையில் இ. கோலி எனும் பேக்டீரியாவில் இணைக்க ஆய்வுகள் நடக்கின்றன. இதன் வெற்றி, உரச்செலவை கோடிக்கணக்கில் மிச்சப்படுத்தும்.

3. மரபணு மாற்ற ஆய்வுகள்

ஆக்ரோபாக்டீரியம் டியூமிஃபேசியன்ஸ் எனும் பேக்டீரியாவைக் கடத்தியாகப் பயன்படுத்தி, களைக்கொல்லி மரபணுவை இணைத்து பயிரிச் செடிகளுக்குள் புகுத்தினால் அவையும் களைக்கொல்லித் திறனைப் பெறுகின்றன. கார்பமைட், டின்பைரிடின், பைரிடின், டிரையாசின், டிரையோசோல், கிளைசின் வழிவந்தவை, பினாக்சிக் குழுவைச் சேர்ந்தவை போன்ற களைக்கொல்லிகளை எதிர்த்து வளரும கடுகு, துவரை, வெண்டை, காரட், புகையிலை, வெந்தயம் போன்ற செடிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. சல்போனைல்யூரியா களைக்கொல்லியை எதிங்த்துவளரும் மரபணுவைக் கொண்ட தக்காளி, பூசணி, பீட்ரூட் போன்றவை வியாபாரத்திற்கு வந்துள்ளன.

களைக்கொல்லியைப் போன்றே பூச்சிக்கொல்லி எதிர்ப்பு தாவரங்களும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லாவற்றையும் விட பூச்சிகளையே கொல்லக்கூடிய புரத நச்சை உற்பத்தி செய்யும் மரபணுவை 'பேசில்லஸ் தூரிஞ்சியன்சிஸ்' எனும் பேக்டீரியத்திலிருந்து பிரித்து புகையிலை, சோயா தாவரங்களில் புகுத்தி வெற்றி கண்டுள்ளனர். இவை பூச்சிகளை நெருங்க விடவில்லை என்பதுடன் வியாபார ரீதியில் பெரும் லாபத்தைத் தந்துள்ளன. புரோடினியேஸ் நொதி குறைப்பான் மரபணுக்களையும் இதுபோல பயிர்களுக்குள் புகுத்தி பூச்சி எதிர்ப்புத் திறனை மேம்படுத்தியுள்ளனர்.

பயிர்ப்பூச்சிகளை அழிக்கும் 'நியூக்ளியார்' பாலிஹட்ரோசிஸ் வைரஸ்' எனும் பேக்லோ வைரஸ்கள் பருத்தி, காய்கறிப் புழுக்களைக் கொல்லும் திறன்படைத்தன. இதை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யும் முறை கோவை விவசாயிகளுக்கும் தெரியும் என்ற அளவிற்கு, உயிர்தொழில் நுட்பவியல் எளிமைப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வைரஸ்களை மரபணுக்கடத்திகளாகவும் பயன்படுத்தக்கூடிய நவீன முறையொன்றை சமீபத்தில் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இதனால் புதிய புரதங்களை உயிரிகளுக்குள் செலுத்துவது சாத்தியமாகியுள்ளது.

அதிக வெப்பம், பயிர்களைக் கருகவைத்துவிடும். அதிக பனி, இலைகளை வாடவைத்துவிடும். நீரைப் பனிக்கட்டியாக்கும் காரணியைக் கொண்ட சூடோமோனாஸ்

தனி மனித சுதந்திரத்திற்கும், நல்லொழுக்கத்திற்கும், சமுதாயத்தின் முன்னேற்றத்திற்கும் காவலர்களாய் நாம் திகழ வேண்டும்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

ரிங்கே எனும் பேக்டீரியாவில், இதற்கான மரபணுவை நீக்கிவிட்டால் அவை உருளைக்கிழங்கு இலைகளை வாடாமல் காப்பாற்றிவிடுகின்றன. இதுபோல உப்புத்திறனைத் தாங்கும் மரபணுக்களையும் வறட்சியைத்தாங்கும் மரபணுக்களையும் இரவில் ஒளிரும் மின்மினிப் பூச்சிகளுக்கான மரபணுக்களையும், நச்சு இரசாயனங்களைத் தாங்கி வளரும் மரபணுக்களையும் பயிர்களில் இணைத்து உருவாக்கியுள்ளனர். இப்படிப்பட்ட 'மரபணு மாற்றப் பயிர்கள்' புதிய இனங்களாக வியாபார ரீதியில் பெருவாரியான லாபத்துடன் விற்பனையாகிக் கொண்டுள்ளன. நம் கிராமத்துச் சந்தைகளிலும் இவை கிடைக்கும் நாள் வெகுதொலைவில் இல்லை.

மருத்துவத் துறை:

ஒரு உயிரியின் மரபணுக்கோவையை வெட்டி ஒட்டும் ஆய்வுகளால் மரபுநோய்ச் சிகிச்சை மலிவாகவும் எளிதாகவும் மாறியுள்ளது. 3000 மரபணுக்களைக் கொண்ட இ. கோலி. பேக்டீரியாவை முழுமையாக 50,000 மரபணுக்களைக் கொண்ட மனித குரோமோசோம்களின் மரபணு அமைவிடங்களை ஆராய்ந்து தெளிந்தால் பரம்பரை நோய்களை ஒழிக்கவும் மாற்றியமைக்கவும் முடியும். மனித குரோமோசோம்களை அலசி, மரபு அமைவிடங்கள் பற்றிய வரைபடம் தயாராகிக் கொண்டிருக்கிற இந்த நிலையில் நோய்க் காரணியான மரபணுக்களைத் 'துப்பறி டி. என். ஏ'க்களைக் கொண்டு எங்கு அமைந்துள்ளன எனக் கண்டுபிடிக்கும் முறையும் அதனைக் கொண்டு செப்பனிடும் மரபணுச் சிகிச்சை முறையும் தற்போது நடைமுறைக்கு வந்துள்ளன.

'பரம்பரை சிவப்பணுச் சிதைவுக் குறைபாடு', அண்டிங்டன் எனும் பரம்பரைநோய், டௌன் குறைப்பிறவு (47 குரோமோசோம்கள் இருப்பது) டர்னர் குறைப்பிறவி (45 குரோமோசோம்கள் இருப்பது) டேசாக்ஸ் நோய், குறைபிறவி பிரசவ சிசுமரணம், குள்ளத்தன்மை, பிறைச்செல் சோகை, சிறுநீரகம் வளரா நிலை, பிளவுபட்ட தண்டுவடம் போன்ற 75 வகையான நோய்களை முன்னறியும் சோதனைகளும், பேறுகால முன்பகுதியில் குழந்தைகளின் நிறைகுறைகளை ஆய்வு செய்யும் 'கருப்பை சவ்வுச்செல் பகுப்பாய்வும்' உயிர்தொழில்நுட்பவியல் வளர்ச்சிக்குக் கட்டியம் கூறுகின்றன.

நீரிழிவு நோய்களுக்கு இன்சுலின் மருந்தைக் கணையத்திலிருந்து பெற ஆயிரக்கணக்கான பன்றிகளும் பசுக்களும் கொல்லப்பட்டுக்கொண்டிருந்த நிலையை 1979-ல் மாற்றி இ. கோலி எனும் பாக்டீரியாவில் இன்சுலின் மரபணுவை இணைத்த பிறகு அதிக அளவு இன்சுலினை அந்த உயிரியிலிருந்து 'ஹிமுலின்' என்ற பெயரில் மலிவான விலையில் தயாரிக்க முடிகிறது. இதுபோல இரத்தம் உறையச் செய்யும் காரணி-8ஐ இ. கோலி உயிரியில் உற்பத்தி செய்வதால் ஹிமோஃபிலியா எனும் இரத்த ஒழுகல் நோயுக்கான மருந்தும் உருவாக்கமுடிந்துள்ளது. வைரசை எதிர்க்கும் இன்டர்ஃபெரான் மரபணுவையும் மனித ஹார்மோன் மரபணுவையும் எலிகளின் வளர்கருவினுள் நுழைத்து அதன் வளர்ச்சியை ஆராய்ந்துள்ளனர். இரத்த அணுக்கள் தினமும் உற்பத்தியாக்கும் மனித எலும்பு மஞ்சையை உறிஞ்சி எடுத்துவிட்டு புதிய எலும்பு மஞ்சையைப் புகுத்தும் ஆராய்ச்சியும் கைகூடியுள்ளன.

ஹெப்பாடிடிஸ்-பி எனும் காமாலை நோய் 20 கோடி மக்களைத் தாக்கியுள்ளது. இந்த வைரஸ் நோய்களுக்கு மரபுப்பொறியியல் மூலம் 1986-ல் ஒரு தடுப்புமருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அதைக் கண்டறியும் களப்பரிசோதனை பேழையும் புழக்கத்திற்கு வந்துள்ளது.

யானைக்கால் வியாதி, கொசுவால் பரவும் கொடிய வியாதி. சுமார் 30 கோடி மக்கள் இதனால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர். 'ஊச்செரியா பேங்கிராப்ஃடி புர்கியா மலாய்' எனும் இருவகை புழுக்களால் ஏற்படும் இந்நோய் முற்றிவிட்டால் கால்கள் பெருத்து விகாரமாக மாறிவிடுகின்றன. கொசுவால் மனித இரத்தத்துடன் கலந்து பெருகும் இந்த ஃபிளேரியல் புழுக்களில் நுண்பிளேரியல் பெண்குஞ்சுகள் பருவத்திற்கு வந்ததும் மனித மூட்டுகளில் தங்கி தன் இனக் குஞ்சுகளை இரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்து பல்கிப்பெருக வைக்கின்றன. இவற்றை இரவு நேர இரத்தப் பரிசோதனையிலிருந்துதான் அறிந்துகொள்ள முடியும் என்ற நிலை மாறி, எந்த நேரத்திலும் எங்கு வேண்டுமானாலும் சென்று இரத்தத்தைப் பரிசோதிக்கும் புதிய முறையை சென்னை அண்ணா பல்கலைக்கழகப் பையோடெக்னாலஜி மையம் கண்டுபிடித்துள்ளது. இந்த நோயியல் பரிசோதனைப் பேழையால் நேரமும் பணமும் மிச்சப்படுவதுடன் ஏழை எளியவர்களுக்கும் பலன் கிடைக்க வழி ஏற்பட்டுள்ளது.

1796-ஆம் ஆண்டு எட்வார்ட் ஜென்னர் முதன்முதலில் ஒரு சிறுவனுக்குத் தந்த மஞ்சள் காய்ச்சல் தடுப்பு மருந்தே (தடுப்பு மருத்துவதுறைக்கு) இடப்பட்ட உலகளவில் முதல் அடிக்கல் எனலாம். பிறகு சின்னம்மைக்கான மருந்து சைனா, இந்தியா நாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டது. நோய் தடுப்பு மரபணுவைக் கொண்ட வைரசை இனங்கண்டு, தடுப்பு மருந்துகளைத் தயாரிக்கும் மரபுப் பொறியியல் ஆய்வுகள் அதிகரித்தபிறகு நோய்வரும் முன்பே காக்கும் தடுப்பூசிகள் இன்று பல நோய்களுக்கு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. நாய்க்கடி, டாங்கு காய்ச்சல், இரத்தப்போக்கு காய்ச்சல், வயிற்றுப்போக்கு, மஞ்சள் காமாலை போன்ற வியாதிகளுக்கான தடுப்பு மருந்துகள் இன்று தயாராக

நாட்டிற்கு உழைத்த நல்லோரை, நம் விடுதலைக்காகப் போராடிய தியாகச் செம்மல்களைப் பாராட்டிப் போற்றுவது ஒவ்வொருவரின் பிறவிக் கடனாகும்.

- புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

உள்ளன. இந்திய தேசிய நலவாழ்வுக்கழகம் கண்டுபிடித்துள்ள 'மலடாக்கும் தடுப்பூசி' இந்திய ஆய்வுகளுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

நடைமுறை வாழ்வில் ஏற்படும் ஒரு சிலவகைக் குற்றங்களில் 'இரத்தவகை' சாட்சி சொல்வதுபோல, 1985-ல் அலெக் ஜெஃபிரி உருவாக்கிய மரபியல் டிஎன்.ஏ. ரேகைப் பதிவுமுறையும் புதுவழியைக் காட்டியுள்ளது. டி. என். ஏ. தொடர் நிரல்களின் அளவு, நீளம் முதலியவை கைரேகையைப் போன்று தனித்துவம் வாய்ந்தன. தாய், தந்தையிடமிருந்து வரும் பாதி-பாதி குரோமோசோம்களைக் கொண்டு (23+23) ஒரு குழந்தையின் உண்மையான பெற்றோர் யார்? என்று நூறு சதவிகிதம் சுத்தமாக புலனாய்வில் நிரூபிக்கமுடியும்.

அனைத்திலும் உயிர்த்தொழில் நுட்பவியல் ஆதிக்கம் பெருகிய நிலையில் மருத்துவ பொறியியல் முக்கியத்துவம் பெற்ற துறையாக மானுட மேம்பாட்டில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டுள்ளது என்பது தெள்ளத்தெளிவு.

நீர் வாழ்வன வளர்ப்புத்துறை:

இந்திய தீபகற்பத்தின் கடற்கரை சுமார் 7500 கி. மீ. நீளமுடையது. இதில் 2.20 மில்லியன் கி. மீ. பகுதி, பொருளாதார தனித்துவம் கொண்டது. ஆண்டிற்கு 3.6. மில்லியன் டன்கள் மீன் உற்பத்தி செய்யும் நாம் 1992-93களில் மட்டும் 1767 கோடியை அந்நிய செலாவணியாக ஏற்றுமதியில் பெற்றோம். ஆனால் நன்னீர், கடல்நீர் பரப்பளவில் இந்த உற்பத்தி மிகமிகக் குறைவாகும். காரணம் நாம் கையாளும் பழைய தொழில்நுட்பமே.

மீன், நண்டு, மெல்லுடலிகளான ஆயிஸ்டர் போன்றவை அதிக புரதத்தையும் ஊட்டச்சத்தையும் கொண்ட உயிரினங்களாகும். 4 மெட்ரிக் டன்களாக இருக்கும் இவற்றின் உற்பத்தி மீன்பிடிப்புத்திறன், 13 மெட்ரிக் டன்களாக கி.பி. 2000 ஆண்டில் உயரவேண்டுமானால் வெறும் குளம் குட்டைகளை மட்டும் நம்பி இருந்தால் போதாது, மாறாக, முன்னேறிய உயிர்த்தொழில்நுட்பத் திறனையும் பயன்படுத்த வேண்டும். கடந்த 40 ஆண்டுகளில் கலப்பின வளர்ப்பு, ஓரினவளர்ப்பு, முட்டைப் பெருக்கம், உயர் இனப்பாதுகாப்பு, ஒன்றிணைந்த மீன் வளர்ப்பு போன்றவை பெரிய பலனைத் தரவில்லை. எனவே மரபணுமாற்ற மீன்கள் உயரியத்தொழில் நுட்பத்திறன், மற்றும் மேம்பட்ட ஆராய்ச்சி மூலம் தனிமனிதத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்யவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது.

கருவுற்ற மீன்களில் 'குனடோடிரோமின்' ஊக்கிகளைக் கொண்டு தூண்டி அதிக முட்டைகளைப் பெறும் தூண்டல் பெருக்க முறையும் அதற்கு மாற்று முறையையும் கையாண்டு, உண்ணும் மீன்களை பெருமளவில் பெறும் ஆராய்ச்சிகள் இந்தியாவில் பலன் தந்துள்ளன.

உயரின மீன்களோடு அயல்நாட்டு மீன்களையும் கலப்பினங்களையும் மரபுப் பொறியியல் முறையில் இணைக்கும் ஆய்வுகள் வெற்றியைத் தந்துள்ளன. இத்தகைய மீன்கள் வேகமாக வளர்வதுடன் அதிக எடையுடையதாகவும் நோய் இல்லாமலும் இருக்கின்றன. குனடோடிரோபின் ஊக்கி உற்பத்திக்கான மரபணுவை நுண்ணூசி முறையில் செல் கூட்டில் செலுத்தும்போது அவை மேற்சொன்ன மரபணுக்களைப் பெற்று, 'ஊக்கி' உற்பத்தியைத் தொடங்குகின்றன. சாலமன் மீன்களில் இத்தகு ஊக்கியை இ. கோலி பேக்டீரியாவிற்குள் இணைக்கும் ஆய்வுகள் பலன் தந்துள்ளன. இதுபோலவே இரத்த உறைநிலையைக் குறைக்கும் எதிர் உறைப் புரதத்தை மீன்களில் புகுத்தவும் ஆராய்ச்சிகள் நடக்கின்றன. இதனால் வெப்பமண்டல மீன்கள் குளிர்ப் பிரதேச நீர்நிலைகளில் வளர ஏதுவாகிறது. இதுபோன்ற மரபணு மாற்ற ஆய்வுகளால் 8-12 மாதங்களில் வளரும் மீன்கள் மிகக்குறுகிய கால அளவுக்குள்ளேயே பெருத்து, எலும்பு - இறைச்சி விகிதாச்சாரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

விப்ரியோ போன்ற மீன் இன நோய்களை அறிவதற்கான ஆய்வுகளும் அவற்றைத் தடுப்பதற்கான மரபுப் பொறியியல் முறைகளும், 17 மீதைல் டெஸ்டோஸ்டீரான் போன்றவற்றால் ஓரின மீன் வகைகளைப் பெருக்கும் முறைகளும், பருவ முதிர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த உதவும் தடுப்பூசி ஆய்வுகளும், கலப்பின மற்றும் இம்மண்ணிற்கே உரிய இனத்தின் இனப்பெருக்க வித்துக்களை உறைபனி முறையில் பாதுகாத்துவைக்கும் முறைகளும், குறைந்த செலவில் அதிக மீன் குஞ்சுகளைப் பொறிக்கவும் வளர்க்கவும் உதவும். புரதம் கலந்த ஊட்டச்சத்துக்களை மேம்படுத்தவும் மீன் பெருக்கத்திற்கு உதவும் இயற்கை மிதவைகளான ரோட்டிபர், கோபிபோடட் போன்ற உயிர்களை வளர்ப்பதும் இறால் மீன்களுக்கான ஆர்டீமியா போன்ற உயிரி உணவுகளைப் பெருக்கவும் உயிர்த் தொழில்நுட்பம் துணைபுரிகிறது. இதுபோல குரோமோசோம் நுட்பத்தில் நாம் அடைந்துள்ள முன்னேற்றத்தின் வாயிலாக 1, 2, 3 மற்றும் 4 உடலப்பெருக்க எண்ணிக்கைக் கொண்ட குரோமோசோம்களை உருவாக்கி மலட்டு ஆண் இன மீன்குஞ்சுகளைப் பெருக்கி 22 மாதங்களில் பெறும் உடல் எடையை 8 மாதங்களிலேயே பெறும் அளவிற்கு அதி நவீன தொழிற்நுட்பமுறை நடைமுறைக்கு வந்துள்ளது.

தொழில்துறை:

உயிர்காக்கும் பென்சிலின் மருந்தை 'பென்சிலினியம்' உயிரியிலிருந்து உற்பத்தி செய்ய வெறும் நொதிகல அளவை மட்டும் அதிகப்படுத்தினால் போதாது. மாறாக இருமடங்கு பென்சிலின் மருந்தை உற்பத்தி செய்யும் உயிர்தொழில்

> அர்த்தமற்ற திருப்தியும், வெறுப்பான வாழ்வும், சாவை எதிர்நோக்கிய சஞ்சல புத்தியும் கொண்ட சத்தற்ற வாழ்வுமதான் இன்றைய மக்களின் பெரும்பகுதி மக்களின் வாழ்க்கை நிலை, வாழ்க்கை தரம்.
>
> - பேரறிஞர் அண்ணா



உயிரியல் பூச்சிக் கொல்லி மருந்தை 300 லிட்டர் நொதிகலனில் உற்பத்தி



ஆய்வகத்தில் டி.என். ஏக்களைச் செயற்கையாக உருவாக்கும் கருவி

நுட்பத்தில் பெற்ற கலப்பின உயிரியைப் பயன்படுத்துவது அதிக பலனைத்தரும். இதுபோல செல், நொதி, ஊக்கி உயிரி போன்ற பலவற்றை ஆராய்ந்து அதன் தொழில்முறைப் பலன்களைப் பெற வேண்டியது அவசியம். அத்துடன் பல்கலைக்கழகக் கண்டுபிடிப்புகளைத் தொழிற்சாலை வரை கொண்டு வந்து தொழிற்துறை முன்னேற்றத்திற்கு உதவுவதும் மிக அவசியம். செயற்கை வழி இரசாயன உற்பத்தியை விட உயிரியல் மற்றும் பொறியியல் இணைந்த தொழில் நுட்பத்தால் விலைமதிப்புள்ள இரசாயனப் பொருட்களின் உற்பத்தி, தரமானதாகவும் விரைவானதாகவும், செலவு குறைவானதாகவும் இருக்கும் உண்மையை மேலைநாடுகள் கண்டுகொண்டதால் இத்துறையில் அவை காட்டும் ஆர்வம் குறிப்பிடத்தக்கது. ஒரு இலட்ச நுண்ணுயிரிகளுள் மனிதனுக்குப் பயன்படும் இரசாயனப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதில் ஒரு சில நூறு உயிரிகள்தாம் பங்குபெறுகின்றன. இவை பேக்டீரியா, ஈஸ்ட், ஆக்டினோமைசீஸ் மற்றும் பூஞ்சை எனும் நான்கு வகைகளில் அடங்குகின்றன.

அமினோ அமிலங்கள், உயிர்மீச் சேர்மங்கள், பாலிபெப்டைடுகள், விலை உயர்ந்த நொதிகள், வினை ஊக்கிகள், வைட்டமின்கள், ஸ்டீராய்ட், நோய் எதிர் நச்சுகள், ஆல்கலாய்ட், சேந்தான்பசை, டிரிடனால், ஆர்கானிக் திரம், ஆக்சி இரசாயனங்களான எத்தனால், கிளிசரால், அசிடிக் அமிலம் போன்றவை உயிர்த் தொழிற்நுட்ப ஆய்வுகளால் குறைந்த செலவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. காரணம், இந்த நுண்ணுயிரிகளை நொதிகல முறையிலும், அசையாக்காரணிகளாலும் விலை குறைந்த மூலப்பொருள்களான செல்லுலோஸ், ஸ்டார்ச் மற்றும் உணவுத் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளான மொலாசஸ், லாட்டோ சீரம் போன்றவற்றிலிருந்து ஊணகமாகப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கமுடியும்.

ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர் உயிரியிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் சிட்ரிக் அமிலம் மட்டும் சுமார் 2 இலட்சம் டன்களாக உள்ளன. நொதிகல மேம்பாட்டில் கிடைத்த ஆர்கானிக் அமிலமாக இலாக்டிக் அமிலம் இலாக்டோபேசில்லஸ் டில்புருக்கி எனும் உயிரியிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு 56 மில்லியன் டாலர்கள் என்றால் வியப்பாகத்தான் இருக்கும். இதுபோல எரிசாராயத்தை மட்டுமே நம்பியுள்ள பல தொழில்சாலை எடுத்துக்கொண்டாலும் சரி, அல்லது எரிசாராயத்தையே தொழில்நுட்ப முறையில் தயாரிக்கும் தொழில்சாலை களானாலும் சரி இந்தியப் பொருளாதாரச் சந்தை மேம்பாட்டிற்கு இவை, பெரும் துணை நிற்கின்றன. இவையாவும் தனிமனித வருவாயை உயர்த்தி வெளிநாடுகளில் நமது மதிப்பை மேம்படுத்தும் என்பதில் யாதொரு ஐயமுமில்லை.

சுற்றுச்சூழல் துறை:

1981-இல் ஆனந்த் சக்ரவர்த்தி எனும் இந்தியர் மரபுப்பொறியியல் முறையில் உருவாக்கிய சூடோ மோனஸ் சிபாசியா எனும் பேக்டீரியத்திற்கு அமெரிக்க உச்சநீதிமன்றம் 'உரிமம்' வழங்கிய பின்னர், சுற்றுச் சூழலில் உயிர்த் தொழில்நுட்ப முறை ஆய்வுகளுக்கு அங்கீகாரம் கிடைக்கத் தொடங்கியது. இதனால் சாக்கடைக் கழிவுத் தேக்கங்கள், திடக்கழிவு, தொழில்சாலை கழிவுகள் போன்றவை சூடோமோனாஸ் மற்றும் பல நுண்ணுயிரிகளின் துணையோடு சுத்திகரிக்கப்பட ஏதுவாகியுள்ளது. இன்று மண்ணோடு மண்ணாய் இருக்கும் கனிமத்தாதுக்களைப் பிரித்தெடுக்கும் பேக்டீரியாக்களும், பெட்ரோலியக் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கும் நுண்ணுயிரிகளும் சந்தைக்கு வரத்தொடங்கிவிட்டன.

குளோரோபைபினைல், குளோரோபென்சோயிக் அமிலம், டைகுளோரோபினாக்சி அசிடிக் அமிலம் போன்ற குளோரின் செறிந்த நச்சுப்பொருட்களை சூடோமோனாஸ் சிபாசியா உயிரியைக் கொண்டு மட்கிப்போக வைப்பது சுற்றுச் சூழல் தொழிற்நுட்பத்தின் கண்டுபிடிபபாகும்.

உயிரியல் பூச்சிக்கொல்லிகளான பேசிலஸ் ஸ்பெரிகஸ், பேசிலஸ் தூரிஞ்சியென்சிஸ் வகைஇஸ்ரேலென்சிஸ் போன்ற பேக்டீரியாக்களைக் கொண்டு புதிய பூச்சிக் கொல்லிகளை உருவாக்குவதும் அதன் மூலம் இரசாயனப்பூச்சி மருந்துகளின் உபயோகத்தைக் குறைத்து சுற்றுச் சூழல் சீர்கேட்டைக் களைவதும் முக்கியப்பணிகளாகும். மரபு வழிச்சாராத எரிசக்தி வளங்களைக் கண்டுபிடிப்பது, ஏற்பட்டு வரும் எரிசக்தி அழிவுகளைக் களைவது, சேமிப்பது, மீத்தேன் வாயுபோன்ற எரிவாயுக்களையும் மாற்று உயிர்வழி எரிவளங்களையும் பயன்படுத்துவது, இரசாயனங்களுக்குப் பதிலாக உயிரியல் மரங்களில் அடர்த்தியை மேம்படுத்துவது போன்றவைகளும் இத்துறையின் முக்கிய பணிகளாகும்.

கல்வி-கணிப்பொறி-தொடர்புத்துறை :

கல்வித்துறை மேம்பாட்டில் உயிர்த்தொழில் நுட்பம் ஆற்றியுள்ள பணி மிகவும் பாராட்டத்தக்கது. முன்னேறிய வழிவகைகளும், இயந்திரங்களும், அதன் வல்லுனர்களையும் கரம்பற்றிய இத்துறை அதற்கான பல்கலைக் கழகங்களிலும் ஆய்வு நிறுவனங்களிலும் சிறந்த தொழில்நுட்பச் சூழலைத் தோற்றுவித்துள்ளது. இதனால் இத்துறையை நாடி ஆயிரக்கணக்கான அறிஞர்கள், மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் ஆகியோரது கவனம் திசை திரும்பியிருக்கிறது. உயிரியல் தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியில் கம்பியூட்டர் எனும் கணிப்பொறியின் ஆதிக்கம் அதிகமாகும். மரபுப் பொறியியல் பற்றிய செய்திகளும், புதிய கண்டுபிடிப்புகள், ஏற்கனவே காணப்பட்ட முடிவுகள், விசாரணைகள், சில ஆய்வு

பழம் அழுகுவது போல, தழை சருகு ஆவது போல, பலப்பல தத்துவங்களும், ஏற்பாடுகளும் காலச்சிறையிலே கிடந்து கிடந்து கெடுவதும் பல கேடுகளை உற்பத்தி செய்வது, இயற்கையாக ஏற்படும் ஒரு நிகழ்ச்சி - இதனை உணர மறுப்பது உலகை அறியாதவர் போக்கு.

- பேரறிஞர் அண்ணா

வடிவங்கள், அமைப்புகள், தேவைப்படும் நொதிகள், கருவிகள், கடத்திகள், நுண்ணுயிரிகள், முகவரிகள், புரத அமைப்பு வடிவங்கள் போன்றவைகளைக் கொடுத்தும் வாங்கியும் உலகளாவிய தொடர்புகளை மேற்கொள்ள இக்கணிப் பொறிகளின் கைத்தாங்கல் அவசியம், இதனால் பரந்துபட்ட உலகம் குறுகிப் போய் அகத்தியரின் கமண்டலத்துள் அடைபடும் அளவிற்குக் கட்டுண்டுள்ளது. இத்தகைய தொடர்புகளால் கருத்துப்பரிமாற்றங்கள் நொடிக்கு நொடி என்றாகி புதிய புதிய கண்டுபிடிப்புகள் புழக்கத்திற்கு வருகின்றன. இதற்காக இந்தியாவிலும் பிற உலக நாடுகளிலும் 'பையோடெக்னாலஜி பரிவர்த்தனை மையங்கள்' ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அண்ணா பல்கலைக் கழக உயிர்தொழில் நுட்பத்துறை

கொசுக்களை ஒழிக்கும் 'பையோசைட்-எஸ்', பயிர்ப்பூச்சிகளைக் கொல்லும், 'பையோசைட்-டி' ஆகிய உயிரியல் பூச்சிக்கொல்லிகளை சென்னை அண்ணா பல்கலைக் கழக உயிர்த்தொழில் நுட்பத் (பையோடென் னாலஜி) துறை கண்டுபிடித்து, சென்னை, கொச்சின் மாநகராட்சிகளில் வெற்றிகரமாக சோதனைகளைச் செய்துள்ளது. யானைக்கால் நோயைக் கண்டறியும், 'களப்பரிசோதனை பேழையை' வியாபார ரீதியில் வெளியிட உருவாக்கியுள்ளது. மேலும் மார்பகப் புற்றுநோய்க்கான அடிப்படை ஆய்வுகளும் தாவர வளர்ச்சியைத் தூண்டும் வேர்பேக்டீரியாக்களில் ஆய்வுகளும், உயிரியல் உரங்களின் மீதான ஆய்வுகளும் தாவர நோய் அறிகுறிக்கான வைரஸ் நோய் பரிசோதனைப் பேழை ஆய்வுகளும் தோல் பதனிடுவதில் உதவும் புரோட்டியேஸ் நொதி ஆய்வுகளும் தவிட்டிலிருந்து எண்ணெய் எடுக்க லைபேஸ் நொதி ஆய்வுகளும் மற்றும்பல மரபுப் பொறியியல் ஆய்வுகளும் வெற்றிகரமாக இத்துறை மையத்தில் நடைபெறுகின்றன.

முடிவுரை :

இந்திய உயிர்த்தொழில் நுட்ப ஆய்வுகள் உலக அரங்கில் தலைசிறந்து விளங்குகிறது என்றால் அதற்கு அறிவியல் அறிஞர்களின் அயராத உழைப்பு மட்டுமல்ல இந்திய பையோடென்னாலஜி துறையின் உதவியும் எதிர்காலம் பற்றிய அதன் விரிவான திட்டமும்தான். இத்துறை அளித்துவரும் பண உதவியும், ஊக்கமுமே இந்திய உயிர்த்தொழில்நுட்ப ஆய்வுகளுக்கான அடிப்படை எனலாம். இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் உருவான இத்துறையின் அறிவியல் இருபத்தொன்றாம் நூற்றாண்டின் இறுதிவரை தனது ஆதிக்கத்தைச் செலுத்தும் என்பதில் ஐயமில்லை.



இடம்தான் பெரிது என்று நினைக்காமல் இதயம்தான் பெரிது என்று நினைக்க வேண்டும்.

- பேரறிஞர் அண்ணா

தமிழ் வளர்ச்சியில் அச்சுக்கலையின் பங்கு

மணவை முஸ்தபா

சுமார் ஐந்நூறு ஆண்டுகட்கு முன்பு ஐரோப்பாவில் முளைவிட்டெழுந்த அச்சுக்கலை இன்று உலகமெங்கும் பல்வேறு வடிவினவாகக் கிளைத்து படர்ந்து பூத்துக் குலுங்கி அறிவு மணம் பரப்பிவருகிறது. உலக முன்னேற்றத்தின் வேகமுடுக்கியென்றே அச்சுக்கலையைக் கூறலாம். மனித உள்ளங்களை நெருக்கமடையச் செய்யும் அருஞ்சக்திகளுள் தலையாயதாக விளங்குவது அச்சுத்துறையே யாகும்.

அச்சுக்கலை தமிழ் மண்ணில் தாள் பதிக்கும்வரை ஏடும் எழுத்தாணியுமே தமிழறிவு பரப்பும் அன்றைய கருவிகளாக விளங்கின. இதனால் தமிழ் வளர்ச்சி என்பது நத்தை வேகத்தில் நகரும் ஒன்றாகவே இருந்து வந்தது. அச்சுக்கலை தமிழ் மண்ணில் காலூன்றிய பின்னரே தமிழ் வளர்ச்சியிலும், இலக்கியப் பெருக்கத்திலும் ஒரு மாபெரும் திருப்புமுனை உருவாகி அவை வேகமிகு வளர்ச்சியை நோக்கிப் பீடுநடை போட முடிந்தன.

தமிழகம் வந்த ஐரோப்பியர்கள், அதிலும் கிறுத்தவ சமயத்தை மக்களிடையே பரப்பவந்த பாதிரிமார்களே தமிழக அச்சுக்கலை வளர்ச்சிக்கு அடித்தளமாயமைந்தார்கள்.

முதல் தமிழ் நூல் 1554 ஆம் ஆண்டில் ஐரோப்பாவில் உள்ள லிஸ்பன் நகரில் "லூசே தமிழ் வினா-விடை" என்னும் தலைப்பில் 38 பக்கங்கள் கொண்ட நூலாக அச்சிடப்பட்டது. இதன்மூலம் இந்திய மொழிகளில் மட்டுமல்ல, ஆசிய மொழிகளிலேயே முதன்முதலாக அச்சு வாகனமேறும் பெருமை பெற்ற மொழி தமிழேயாகும்.

இந்தியாவில் அச்சகம் உருவானபின் அச்சிடப்பட்ட முதல் இந்திய மொழியும் தமிழேயாகும். இந்தியாவில் மேற்குக் கடற்கரை நகரமான கோவாவில் முதல் தமிழ் நூலாக 'தம்பிரான் வணக்கம்' என்ற நூல் 1554 -ல் அச்சிடப்பட்டது. மீண்டும் இதே நூல் 1557-ல் அம்பலக்காட்டில் (கேரளா) அமைக்கப்பட்ட அச்சகத்தில் அச்சடிக்கப்பட்டது. தமிழ்நாட்டில் தூத்துக்குடியை அடுத்துள்ள புன்னைக்காயல் என்ற இடத்தில் 1558-ல் முதல் அச்சகம் உருவாக்கப்பட்டு அங்கும் இதே நூல் மீண்டும் அச்சிடப்பட்டது. கோவாவில் தமிழ் நூல் அச்சிட 103 தமிழ் எழுத்துகள் உருவாக்கப்பட்டன. அம்பலக்காட்டில் அச்சிடப்பட்டபோது 144 தமிழ் எழுத்துக்கள் மரத்தில் செதுக்கிப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

இன்னாது அம்ப இவ்வுலகம் இனிய காண்கிதன் இயல்பு உணர்ந்தோரே

- புறநானூறு : 194

தமிழ் நாட்டில் உலோக அச்செழுத்துகளை வார்த்து அச்சிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்திய பெருமை சீகன் பால்கு எனும் கிறுத்தவப் பாதிரியாரையே சாரும். அதற்கு முன்னர் வரை தமிழ் எழுத்துக்கள் மரத்தில் செதுக்கியே அச்சிடப் பயன்படுத்தப்பட்டன. முதன் முறையாக உலோக அச்செழுத்து வார்ப்புகளைக் கொண்டு விவிலிய நூலின் மொழிபெயர்ப்பை வெளியிடச் சீகன் பால்கு விரும்பினார். இதற்காக அவர் ஜெர்மனியில் உள்ள ஆலே நகரில் கல்வெட்டுத் தமிழ் எழுத்துக்களின் நகலாக உலோக அச்செழுத்துக்களை வார்த்து, அந்நாளிலேயே தமிழ் நூலை அச்சிட்டார். அதைத் தொடர்ந்து வேறு இரு தமிழ் நூல்களும் கூட அங்கேயே அச்சிடப்பட்டன. அங்கு வார்க்கப்பட்ட உலோக அச்செழுத்துகள் அளவில் பெரியதாக இருந்தன. சிறிய வடிவில் அச்செழுத்துக்களை வார்க்க விரும்பிய சீகன் பால்கு தமிழ்நாட்டில் உள்ள தரங்கம்பாடியில் முதல் முதலாக தமிழ் எழுத்து உலோக வார்ப்பு தொழிற்சாலையை 1713-ல் தொடங்கினார். அத்தோடு, அச்சுத் தொழிலுக்கு அத்தியாவசியத் தேவைப் பொருள்களான தாள் தயாரிப்புத் தொழிற்சாலையையும் அச் சுமை உருவாக்கும் தொழிற்கூடத்தையும் அங்கே தொடங்கினார். இவ்வாறு முழுமையான முழு அளவிலான நவீன அச்சுக் கூடம் இந்தியாவிலேயே முதன் முதலாகத் தரங்கம்பாடியில்தான் உருவாகித் தமிழ் மண்ணுக்கு பெருமை சேர்த்தது.

இதுவரை கூறப்பட்ட அச்சுக்கலை வரலாற்றிலிருந்து அச்சுத் தொழில் தொடர்புடையோர் அனைவருமே ஐரோப்பாவைச் சேர்ந்த கிறித்துவப் பாதிரிமார்களாகவே அமைந்தனர். இவர்களின் நோக்கும் போக்கும் தமிழ் மொழி மூலம் கிருத்தவ சமயத்தைப் பரப்புதலேயன்றி, தமிழ் வளர்ச்சிக்குப் பாடுபடுவதோ, இலக்கியப் பெருக்கத்துக்கு உழைப்பதோ இல்லை. எனினும் அச்சிடும் மொழி தமிழாயமைந்ததால் அது தமிழ்மொழி வளர்ச்சிக்கு மறைமுகக் காரணமாகவே அமைவதாயிற்று.

முதன் முதல் அச்சகம் அமைத்து இலக்கிய நூல்களை அச்சிட்ட பெருமை பெற்ற தமிழர் ஞானப்பிரகாசம் என்பவரேயாவார். இவர் 1812-ல் ‘திருவள்ளுவர் குறள், திருவள்ளுவ மாலை, நாலடியார்’ என்ற தொகுப்புநூலை அச்சிட்டு வெளியிட்டார். இவரது அச்சகம் “மாசத் தினச் சரிதையின் அச்சுக்கூடம்” என அமைந்திருப்பதிலிருந்து இவர் தமிழ் இதழ் ஒன்றையும் நடத்தியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

இதன்பின் தமிழகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் சேவை நோக்கத்திற்காகவன்றி வணிக நோக்கிலும் பற்பல அச்சகங்கள் உருவாகி நூல்களை அச்சிட்டு வழங்கலாயின. இதன் மூலம் இலக்கிய நூல்களின் பெருக்கமும் தமிழ் மொழி வளர்ச்சியும் புதுவேகம் பெற்றதெனலாம்.

காலப்போக்கில் புதிய புதிய அச்சடிப்பு முறைகளும் கருவிகளும் உருவாகி தமிழ் வளர்ச்சிக்கு வேக முடுக்கிகளாக அமையலாயின.

கல்லச்சுமுறை

கல்லச்சு முறை, அச்சுக்கலை வளர்ச்சியில் ஒரு மைல் கல்லாக அமைந்ததெனலாம். அதுவரை மரத்தில் செதுக்கப்பட்ட அச்செழுத்துகளே அச்சிடப் பயன் படுத்தப்பட்டன. ஞானப்பிரகாசர் அச்சிட்டு வெளியிட்ட திருக்குறள் நாலடியார் தொகுப்பு நூல் கூட மர அச்செழுத்துகளைக் கொண்டு அச்சிட்ட நூலேயாகும்.

முதலில் அச்சு முயற்சி தொடங்கப்பட்டபோது மரப்பலகையில் அச்செழுத்துகளை வரிவரியாக செதுக்கியும் படங்களைச் செதுக்கியும் அச்சிட்டார். தனி அச்செழுத்துகளாக மரச் செதுக்கு எழுத்துக்களை பயன்படுத்தியதுமுண்டு. காலப்போக்கில் உலோகத் தகட்டில் மரச் செதுக்கு போன்றே செதுக்கி அச்சிடும் முறையையும் கையாண்டு வந்தனர்.

இதே காலகட்டத்தில் வேதிப் பொருள் கலவையைக் கொண்டு கல்லில் எழுத்தையும் படத்தையும் வரைந்து அச்சிடும் புதுமுறையை சேன பெல்டர் எனும் ஜெர்மானியர் 1798இல் கண்டுபிடித்தார். இந்த அச்சுமுறை மரச் செதுக்கு, உலோகச் செதுக்கு அச்சு முறையினும் சிறந்ததாக இருந்தது. இம்முறை ‘லித்தோ’ என்ற பெயரால் அழைக்கப்பட்டது. லித்தோ என்ற கிரேக்க மொழிச் சொல்லுக்குக் ‘கல்’ என்பது பொருளாகும்.

முன்னதாக இந்தியாவில் கற்செதுக்கல் எழுத்துக்களைக் கொண்டு அச்சிடும்முறை இருந்ததுண்டு. கல்லச்சுமுறை கண்டறியப்பட்டபின் எழுபதாண்டுகள் கழித்து பாண்டிச்சேரியில் கல்லச்சாலான முதல் தமிழ் நூல் வெளியிடப்பட்டது. ஃபிரெஞ்சு தமிழ் அகர முதல எனும் நூல் 1875இல் கல்லச்சு நூலாக வெளிவந்தது. தொடர்ந்து பல தமிழ் நூல்கள் கல்லச்சு நூல்களாக வெளிவந்தன என்பது வரலாறு.

சுழல் அச்சு முறை

இதுவரைப் பயன்படுத்தப்பட்ட அச்சு முறை அனைத்துமே படுக்கைவசமான அச்சு முறையாகும். இம்முறை சீனர்களால் பல்லாண்டு காலமாகக் கடைப்பிடிக்கப் பட்டு வந்த பழைய முறையாகும். இதற்கு மாறுபட்ட அச்சு முறையாக அமைந்தது சுழல் அச்சு முறை. ரோட்டரி என அழைக்கப்படும் சுழல் அச்சு முறை அறிவு வளர்ச்சிப் போக்கில் ஒரு மாபெரும் வீச்சாக அமைந்தது. சாதாரண அச்சு முறையைக் காட்டிலும் பலநூறு

உற்றுழி உதவியும் உறுபொருள் கொடுத்தும் பிற்றை நிலை முனியாது கற்றல் நன்றே

- புறநானூறு : 215

மடங்கு அதிகமாகப் படிகள் அச்சடிக்கும் ஆற்றல் உள்ளது. இதனால் காலமும் செலவிடும் ஆற்றலும் வெகுவாக் குறைந்தது. சாதாரண அச்சகத்தில் 16 பக்கங்கள் கொண்ட தாள் மணிக்கு ஆயிரம் அச்சடிக்கப்பட்டதென்றால், அதே பதினாறு பக்கத் தாள் சுழல் அச்சு இயந்திரத்தில் நாற்பதாயிரம் படிகள் வரை அச்சிட இயன்றது. இம்முறையில் செய்தியிதழ்களும் நூல்களும் விரைவாக அச்சிட இயன்றது.

முதல் சுழல் அச்சு இயந்திரம் 1868இல் லண்டன் 'டைம்' அலுவலகத்தில்தான் நிறுவப்பட்டது. 1907இல் இந்தியாவில் "ஸ்டேட்ஸ்மேன்" செய்தி இதழுக்காக நிறுவப்பட்டது. 1921இல் தமிழ்நாட்டில் சென்னையில் 'இந்து' நாளிதழுக்காக சுழல் அச்சு இயந்திரம் நிறுவப்பட்டது. அதன்பின் இச்சுழல் அச்சுமுறை பலராலும் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதன்மூலம் பெரும் செய்தித்தாள் நிறுவனங்களால் செய்தித் தாள்கள் அச்சிடப் பயன்பட்டதே தவிர பெருமளவில் தமிழ் நூல்கள் அச்சிடப்படவில்லை.

மறுதோன்றி அச்சு முறை

நூல் அச்சிடும் பணிக்கு ஒரு அருட் கொடையாக வந்தமைந்தது மறுதோன்றி அச்சு என அழைக்கப்படும் ஆஃப்செட் அச்சு முறை. இதன்மூலம் அழகிய பல வண்ணப் படங்களையும் அச்சிடவியலும். இஃது தமிழ்நாட்டில் முதல்முதலில் அமைக்கப்பட்டது சிவகாசியிலாகும். அங்கு பட்டாசுத் தொழிலும் தீப்பெட்டித் தொழிலும் செழித்து வளர்வதனால் வண்ண அச்சடிப்பும் அங்குதான் மிகுதி. பின்னர் நூல் அச்சடிப்புக்கும் வண்ண அச்சடிப்புக்குமென தமிழகமெங்கும் மறுதோன்றி அச்சகங்கள் உருவாயின. இதன் மூலம் தரமான தமிழ் நூல்கள் அச்சடிப்பு அதிகரிக்கலாயின.

சுழல் மறுதோன்றி அச்சுமுறை

மறுதோன்றி அச்சுமுறையிலும் சிறந்ததாக அண்மைக் காலத்தில் உருவாகியிருப்பது சுழல் மறுதோன்றி அச்சுமுறை (வெப் ஆஃப்செட்) ஆகும். பெரும்பாலான தமிழ் செய்தி இதழ்கள் அனைத்தும் இன்று இம்முறையிலேயே அச்சிடப்படுகின்றன. இம்முறையில் வண்ண அச்சடிப்பும் எளிதாக செய்ய முடிகிறது.

அச்சு இயந்திரங்களின் வளர்ச்சிக்கேற்ப அச்சுக் கோக்கும் முறையிலும் இன்று மாபெரும் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இன்று ஒளி அச்சு (ஃபோட்டோ கம்போசிங்) முறை பரவலாக பயன்பாட்டிற்கு வந்துள்ளது. கையால் அச்சுக் கோக்கும்போது ஒரு வினாடிக்கு அதிகபட்சம் 5 எழுத்துக்கள் மட்டுமே கோக்க முடியும். ஆனால், ஒளி அச்சின் மூலமாக சுமார் 100 எழுத்துகள்வரை அமைக்க முடியும். இதனால் பெரிய நூல்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் அழகான முறையில் அச்சிட விரும்புவோர் இம்முறையையே இன்று நாடுகின்றனர். இந்தியாவிலேயே முதன் முதலாக 1949இல் ஒளி அச்சு முறையைப் பயன்படுத்தியவர்கள் 'இந்து' ஆங்கில நாளிதழ் நிறுவனத்தினர் என்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

மேசை அச்சுமுறை

இதுவரை கூறப்பட்ட அச்சுமுறைகளெல்லாம் அதிக அளவில் அச்சிட மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும். சிறிய அளவில் அச்சிடப் பழைய போக்கிலான அச்சு முறைகளையே பின்பற்ற வேண்டியிருந்தது. இன்று அதிலும் மாபெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது 'மேசை அச்சு' (டெஸ்க்டாப்) எனும் புதுமுறை அச்சாகும்.

இந்த அச்சுமுறை மூலம் குறுகிய இடத்தில் குறைந்த கால அளவில் ஒரே ஆள் அச்சுக்கோத்து பிழைதிருத்தி, பக்கம் அமைத்து அச்சிட வாய்ப்பளிக்கிறது. இவ் வச்சடிப்பு முறைமூலம் சிறிய இதழ்களும் நூல்களும் அச்சிட இயலும். எல்லாம் ஒரே கருவியினுள் நடைபெற்று விடுவதால் விரைவில் வீட்டிற்கோர் அச்சகம் உருவானால்கூட ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை. இதனால் விரைவான அறிவு வளர்ச்சி மக்களிடையே ஏற்பட ஏதுவாகியுள்ளது. வசதியுள்ள எழுத்தாளர்கள் தங்கள் இலக்கியப் படைப்புகளையும் பிற எழுத்து வடிவங்களையும் கையால் எழுதாமல் இத்தகைய நவீன சாதனங்களில் நேரடியாகவே தயாரித்துக் கொள்ள முடியும் என்ற இனிய சூழல் ஏற்பட்டுள்ளது.

அன்று ஆமை வேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டிருந்த தமிழ் வளர்ச்சி அச்சுக் கலையின் இன்றைய விரைவான வளர்ச்சிக்கொப்பத் தன் வளர்ச்சி வீச்சையும் கொண்டுள்ளது என்பதில் ஐயமில்லை.

அச்சுவாகனமேறி வெளிவந்துள்ள நூல்களின் பெருக்கம் சாதாரண மக்களையும் படிப்பறிவுள்ளவர்களாக உருமாற்றம் செய்ய உதவியுள்ளது. புலவர்களிடத்தும் தமிழார்வலப் புரவலர்களிடத்துமட்டும் சிறைப்பட்டுக் கிடந்த தமிழ் இலக்கியச் செல்வங்கள் தமிழறிவுள்ள சாதாரண மனிதனையும் சென்றடைய வழிவகுத்தன. இதன் மூலம் அனைத்து மட்ட மக்களும் தமிழறிவும் இலக்கியச் சுவையுணர்வும் பெற்று மகிழ முடிந்தது. இலக்கியப் படைப்புத்திறன் மக்களிடையே மிகுந்தது. குறிப்பிட்ட வகைகளுக்குள் மட்டுமே சுழன்று கொண்டிருந்த தமிழ் இலக்கியம் ஆங்கிலேயர்களின் அறிமுகத்தாலும் அவர்கள் கொண்டு வந்த அச்சுக் கலையின் உதவியாலும் புதுப்புது

மன்னா உலகத்து மன்னுதல் குறித்தோர் தம்புகழ் நிறீஇத் தாமாய்ந் தனரே

- புறநானூறு : 165

வடிவங்களில் பெருக்கமாக வளரலாயிற்று. இன்று உலக மொழிகளுக்கு இணையாகத் தமிழ் மொழியும் தமிழ் இலக்கியத் தரமும் உள்ளதென்றால் அதற்காக ராஜபாட்டை அமைத்த பெருமை அச்சுக் கலைக்கேயுரியதாகும்.

கண்கவர் அச்செழுத்துகளின் தோற்றமும் நேர்த்தியான அச்சடிப்பும் படிப்போர் மனதை ஈர்ப்பனவாக அமைகின்றன. இதனால் படிப்பார்வம் மிகுகிறது. அதற்கேற்ப படிப்பும் இலக்கிய அறிவு நூல்களின் பெருக்கமும் வளர்ச்சியும் அமைகின்றன.

இன்றைக்குத் தரமான இலக்கிய இதழ்களும் பல நவீன அச்சு முறையிலேயே அச்சிடப்பட்டு வெளியிடப்படுகின்றன. இவைகளை வாங்கிப் படிக்கும் சாதாரண படிப்பறிவுள்ளவர்களும் தங்கள் தமிழறிவையும் இலக்கியப் புலமையையும் வளர்த்துக் கொள்ள ஏதுவாகிறது.

அச்சுக் கலையின் விரைவான வளர்ச்சிப் போக்கு மக்களின் கல்விப் பெருக்கத்திற்கு ஆதார சுருதியாக அமைவதோடு புதுப்புது நூல்கள் வெளிவரவும் துணைபுரிகிறது. மக்களின் கல்வி வளர்ச்சிக்கேற்ப நூல் கற்கும் போக்கும் வலுவாக அமையவே செய்யும். இதன்மூலம் தமிழ் நூல்களின் பெருக்கமும் ஏற்படவே செய்யும். அதற்கொப்ப தமிழ் வளர்ச்சியும் இலக்கியப் பெருக்கமும் உண்டாவது தவிர்க்க முடியாததாகும்.

அச்சுத் தொழில் உருவாவதன் மூலம் பலநூறு புதுப்புதுக் கலைச் சொற்கள் தமிழில் வந்து சேர்ந்தன. அச்சுக் கருவிகள் புதுப்புது வடிவெடுக்கும் போதெல்லாம் அதுத் தொடர்பாக உருவாக்கப்படும் கலைச்சொற்களும் தமிழ் வடிவம் பெறவே செய்கின்றன. அண்மைக்கால ஒளி அச்சு, மேசை அச்சு போன்ற புதுமுறை அச்சு வகைகள் மூலம் பல புதிய கலைச் சொற்கள் தமிழில் உருவாக வாய்ப்பேற்படுகிறது. சான்றாக, புள்ளிவார்ப்பு முறை (Dot Matrix Printer), உள்ளிடு (Input), தொகைச் சுழல் (Integrated Circuit), நுண் சீவல் (Micro Chip), ஒளி அச்சமைப்பு (Photo Composition), சுழல்படப்பதிவு (Rotogravure), புள்ளி பிரித்தல் (Screening), வரிப்பாளம் (Slug), மென்கலம் (Software), வன்கலம் (Hardware), தாள் சுருள் (Web), வரிவடிவ அமைப்பான்கள் (Character Components), விரற்கட்டை (Key), செங்குத்து நீள் உருளை (Vertical Cylinder), ஒளிப்பலகை (Optical Bench), கட்டுப்பாட்டுச்சேணம் (Control Panel), வரிவடிவுவாக்கி (Character Generator) என பலநூறு புதிய கலைச் சொற்கள் தமிழில் உருவெடுக்க அச்சுக்கலை ஆதாரமாயமைகிறது.

காலத்தின் போக்குக்கும், தேவைக்குமேற்ப விரைவான வளர்ச்சி பெற்று வரும் அச்சுக்கலை, அதே வேகத்தில் தமிழையும், தமிழிலான இலக்கியங்களையும் வளர்த்து மக்களின் அறிவுப் பெருக்கம் துரிதமாக ஏற்பட உதவும் என்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை.



உண்டி கொடுத்தோர் உயிர்கொடுத்தோரே

- புறநானூறு : 18

தொழில் வளமும் நீர்த் தூய்மைக் கேடும்

முனைவர் மு. மாரியப்பன்

நாட்டின் மறுமலர்ச்சியில் தொழிற்சாலைகளின் பங்கு இன்றியமையாதது; நாட்டின் செழுமைக்கு, நீர்வளமும், மண்வளமும் மற்றும் தொழில்வளத்துக்கு ஈடு கொடுக்கும் கனிவளமும் தேவை. அஃதோடு, மக்களின் நல்வாழ்வுக்கு, தரமானதும் நிலையானதுமான சூழல் தேவையாகும். இவ்வகையில், இராசயனத் தொழிற்சாலைகளின் பங்கு குறிப்பிடத்தகுந்தது.

கடந்த 20 ஆண்டுகளில் இராசயனத் தொழிற் சாலைகளின் வளர்ச்சியில் குறிப்பிடத் தக்க மாற்றம் காண்கிறோம். தொழிற்சாலைகளின் பட்டியலில் இரசாயனத் தொழிற்சாலைகள் நாடளவில் நான்காம் இடத்தை வகித்துள்ளது. நாடளவில், முழு மொத்த உற்பத்தித் திறனில் (GNP) 18 விழுக்காட்டை எட்டிய பாங்கும் இரசாயனத் தொழிற்சாலைகளுக்குத்தான் உண்டு. சுமார் ரூ20,000 கோடி வரை ஆண்டொன்றுக்கு பணப் புழக்கத்துக்கு வகைசெய்கிறது. கரியமில்லாத பொருள்கள் (Inorganic Chemicals) பட்டியலில், கடும்காரமும் மற்றும் உவர்க் காரமும் பெரும் பங்கேற்பனவாகும்.

துணி, காகிதம், அலுமினியம், கண்ணாடி, மருந்துகள், சாயங்கள், தாவர எண்ணெய், தாது எண்ணெய், சவர்க்காரம் மற்றும் பல உற்பத்திக் கூடங்களில் கடுங்காரம் (Caustic Soda) மற்றும் உவர்க்காரம் (Soda ash) மிகுதியாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. கடுங்காரம் நமது நாட்டில் போதுமான அளவுக்கு உற்பத்தி செய்கிறார்கள். ஏறத்தாழ 16 லட்சம் டன்கள் காரங்கள் நடப்பு ஆண்டில் உற்பத்தி செய்ய முடியும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதே போன்று, உவர் காரமும் நாட்டில் திருப்திகரமான அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. வர்த்தகத் துறை அறிக்கையின் மூலம், சுமார் 12 லட்சம் டன்கள், 1991-92ல் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது.

கரியச் சேர்க்கைப் பொருள்களில் (Organic Chemicals) சாராயம் சம்பந்தமான கலவைகள், தாது எண்ணெய் மற்றும் சம்பந்தப்பட்ட அடிப்படையான வேதியப் பொருள்கள் (உம். எதிலீன், புரோபைலீன், பூடாடீன், ஸ்டைரீன், பென்சீன், டொலுயீன், சைலீன், மற்றும் பல), இணை பொருள்கள் (உம். கிளைகால், ப்தாலிக் அன்ஹைடிரைடு, டைமெதில் டொலுயீன், வைனைல் குளோரைடு, கேப்ரோலேக்டம், அகிரிலோ நைட்டிரைல் மற்றும் பல) தயாரிப்பதிலும் கடந்த 20 ஆண்டுகளில் இந்தியா மகத்தான சாதனையைப் புரிந்துள்ளது. குழமைக் தொழில் நுட்பம் (Plastic Technical) உலகளவில் ஒரு புதிய சகாப்தத்தையே உருவாக்கி விட்டது.

அன்றாட வாழ்க்கையில் தாராளமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் ஏனங்களில் குழமைப் பொருள்களுமாகும் (Plastics). ஆனால், ஆண்டில் ஆளொன்றுக்கு 0.5 கி.கி அளவுதான் நம் நாட்டில் உபயோகத்தில் உள்ளது.' ஐரோப்பிய அமெரிக்க நாடுகளில் நபர் ஒன்றுக்கு ஓராண்டில் விநியோக அளவு 30 கி.கி. முதல் 60 கி.கி. வரையாகும். பொறியியல் சரக்குகள், பாய்கள், கயிறுகள், வலைகள், சரக்குப் பைகள், குழாய்கள் மற்றும் பாத்திரங்கள் தயாரிக்க குழமைதான் அடிப்படைப் பொருளாகும். கணக்குப்படி, கி.பி. 2000-ல் 10.5 லட்சம் டன்கள் குழமைப் பொருள்கள் நமது நாட்டில் உற்பத்தியாக வேண்டும்.

சாயங்கள் மற்றும் வண்ண மெருகெண்ணெய்கள் (Paints and Varnishes) உற்பத்தியிலும் நம் நாடு உலகளவில், பெரும் பங்கை உரிமையாக்கியுள்ளது. அன்று குடிசைத் தொழில்களாக உருவான இத் தொழில் இன்று பெருந்தொழில் நிறுவனங்களுடன் இணையாக நடைபோடுகின்றன. ஏறத்தாழ ஆண்டொன்றுக்கு 3 லட்சம் டன்கள் மதிப்புள்ள சாயப் பொருள்கள் நம் நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ரூ. 750 கோடி முதல் 1000 கோடிகளுக்கு ஈடான சாயங்கள் உள்நாட்டு உபயோகத்திலும் மற்றும் ஏற்றுமதிக்கும் சந்தைகளில் விற்கப்படுகின்றன. ஆயினும், ஆண்டொன்றில், ஆளொன்றுக்கு 500 கிராம் சாயம்தான் உபயோகத்தில் உள்ளது. வளர்ந்த நாடுகளில், 10 முதல் 30 கிலோ கிராம் அளவு சாயம் ஆண்டொன்றில் ஒரு நபரால் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது போன்று, வண்ணச் சாயங்கள் (Dyes) ஆண்டொன்றுக்கு 30,000 டன்கள் நம் நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் உற்பத்தி முனைப்பில், இந்தியா தனிச் சிறப்பைப்பெற்றது. நாட்டில் பசுமைப் புரட்சியுடன் உரத் தொழிற்சாலைகளும் உருவாகின. பூச்சிக் கொல்லிகள் தயாரிக்கும் துறையில், நமது நாடு தனிப் பெருமையை அடைந்துள்ளது. ஆண்டில் 2-3 மில்லியன் டன்கள் அளவில் உர உற்பத்தி செய்யுமளவுக்கு நாம் தகுதியைப் பெற்றுவிட்டோம். பாஸ்பேட்டு மற்றும் நைட்ரஜன் உரங்கள் தயாரிப்பதற்கு நம் நாட்டில் கிடைக்கும் நில வாயுக்கள் மற்றும் தாது எண்ணெய்கள் வருமாண்டுகளில் மலிவாக கிடைக்கும் என்பதால், விவசாயம் சிறந்தோங்கும் என்று கூறலாம்.

சத்துள்ள உணவு, தரமான நீர், காற்று, குடியிருப்பு வசதி மற்றும் உடைகள் தனிமனிதன் ஒருவனுக்கு தேவை என்பது யாவரும் அறிந்ததே. ஆனால், காலப் பெயர்ச்சியில், இயல்பான மாற்றங்கள், தனி மனிதனின் சூழலைப் பாதிக்கின்றன. இதற்கு ஈடாக, மருந்தும் மற்றும் உயிரைக் காக்கும் இராசயனப் பொருள்களும் உதவுகின்றன. கி.பி. 1990-ல் நம் நாட்டில் உற்பத்தியான மருந்துப் பொருள்களின் விலைமதிப்பு ரூ750 கோடிகளை எட்டியதாக கணித்துள்ளார்கள்.

உப்பு உற்பத்தியிலும் நாம் பெருமளவுக்கு கடலையே நம்பி வாழ்கிறோம். மக்னீசியம், கால்சியம், பொட்டாசியம், புரோமின், கடல்பாசிகள் மற்றும் கிளிஞ்சல்கள் போன்ற கனிமங்களும், தாதுக்களும் கடலில் நிறைந்து வழிகின்றன. ஆனால், உப்புமாத்திரம் ஆண்டொன்றுக்கு 6 முதல் 7 மில்லியன் டன்கள் அளங்களில் உற்பத்தி செய்கிறோம். மாங்கனீசு, இரும்பு மற்றும் அரிய கனிமச் சுரங்கங்கள் கடலின் அடித்தளத்திலேயே பதுங்கி படிந்து காணப்படுவதாக வல்லுநர்கள் கூறுகிறார்கள்.

நீர் வளமும் நீர் தூய்மைக்கேடும்

நம் நாடு, நீர் வளத்தில் கி.பி. 19ஆம் நூற்றாண்டு வரை உன்னத நிலையைப் பெற்றிருந்தது. தொழிற்புரட்சி, உலகெங்கும் தொழில்மயம் மற்றும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் தோன்றிய பசுமைப் புரட்சி நாட்டு நீர் வளத்தை பெரிதும் பாதித்துவிட்டது. வடக்கே இமயமத்துக் கன்னிகளான கங்கையும், யமுனையும் வற்றா உயிர் நதிகள். குடகு ஈந்த காவேரி, பொருநை தந்த பரணி, பெண்ணை, பாலாறு, தெற்கில் உலவி வரும் நதிகளாகும். கோதாவரி, நர்மதை, தபதி, மகாநதி பாரத அன்னையின் இடையணியாறுகளாகும். பாரதம் நீர் வளத்தில் கொழிக்க யாரும் குறிசொல்ல வேண்டியதில்லை. ஏறத்தாழ, 1645 பில்லியன் கனமீட்டர் நீர் ஆண்டுதோறும் நதிகளில் பாயவேண்டும். மக்கள், ஆடுமாடுகள், வனங்கள், வனவாழ் உயிரினங்கள் மற்றும் தொழில் வளாகங்கள் வளமுடன் வாழ இந் நதிகள் பன்னெடுங்காலமாக உதவி வந்தன.

கடந்த 20 ஆண்டுகளில், தொழிற்சாலைகளின் பெருக்கம், நகர்ப்புற வளர்ச்சி, ஊரகங்கள் விரிசல் எனப் பல திருப்பங்கள் வரலாற்றில் இடம்பெற்றன. விளைநிலங்களின் விரிவாக்கம் போர்முனையில் செயல்படுத்த வேண்டியதாகிவிட்டது. மொத்தத்தில் நீர்ப் பற்றாக்குறை வந்துவிட்டது.

இரசாயனத் தொழிற்சாலைகளில் பெரும்பாலான இனங்கள் நீரைத் தழுவியே இயங்குகின்றன. செய்முறைகளில் நீர் பெரும்பங்கு கொள்ளுகிறது. குளிர் மாடங்கள் (Cooling Towers) கொதிகலன்கள் (Boilers) ஆவியாக்கிப் பிரித்தல் மற்றும் கிரியைக் கலங்கள் யாவும் நீரின் விநியோகத்தோடு இயங்கப்படல் வேண்டும். வேதியப் பொருள்களின் உற்பத்தி, ஆண்டொன்றுக்கு 100 மில்லியன் டன்களுக்கு மேலாக உள்ளன. இவற்றுள், தாது எண்ணெய் மற்றும் பாறை எண்ணெயைச் சார்ந்த கரிமங்கள், காகிதம்,

மருந்துச் சரக்குகள் மற்றும் பல கணிசமான அளவில், நீரின் கொள்ளளவை நாடும் பொருள்களாகும்.

அனைத்துத் தொழிற்சாலைகளின் மொத்த விநியோகம் பெறும் நீரின் கொள்ளளவு 10914 மி.க.மீ. ஆகும். இதில் இரசாயனத் தொழில்களில் விநியோகம் பெறும் நீரின் கொள்ளளவு 3874 மி.க.மீ. ஆகும்.

தொழிற்சாலைகள் அனைத்தும் விநியோகிக்கும் நீரின் கொள்ளளவில், 40 விழுக்காடுகள்வரை இரசாயனத் தொழிற்சாலைகளில் விநியோகம் பெறுகிறது. ஆறுகளில் காணப்பெறும் நீரின் கொள்ளளவோடு ஒப்பிடுகையில் தொழிற்சாலைகளின் பங்கு 1 விழுக்காட்டுக்கும் குறைவாகக் காணப்படும்; மேலும், இரசாயனத் தொழிற்கூடங்களின் பங்கு 0.5 விழுக்காட்டுக்கும் குறைவாகவே காணப்படும். பருவ மழை பொய்த்தல் மற்றும் வறட்சி மிகுதல் காரணமாக, பெரும்பாலான ஆறுகளில் நீரோட்டம் குன்றிவிடுகிறது. தண்ணீர் பஞ்சம் தழைக்கிறது. பஞ்சத்தை மீட்கும் வண்ணம், அடித்தள நீரை உறிஞ்ச வேண்டிய நிலைமை ஏற்படுகிறது. அடித்தள நீரின் இருப்பு, ஏறத்தாழ 12.5 விழுக்காடுகள்தான். இவற்றில் 25 விழுக்காடு அன்றாடம் உறிஞ்சப்படுகிறது. உறிஞ்சப்படும் வீதம், சுரக்கும் வீதத்தைவிட மிகவும் குறைவானதால், அடித்தள நீர் வளம் குன்றுகிறது. இந் நிலைமை, தொடர்ந்து நீடிக்கும்கால், நீர்வளம் மாசுபடுதல் திண்ணமாகிவிடுகிறது.

செய்முறைகளில் விநியோகிக்கும் நீர் பூராவும் உற்பத்தியாகும் பொருளுடன் சேர்வதில்லை. 90 விழுக்காடுகளுக்கு மேலாகக் கழிவு நீராக வெளியேற்றப்படுகிறது. ஏறத்தாழ 4000 மி.க.மீ. கழிவுநீர் நமது ஆறுகளில் கலக்கப்படுகிறது. கழிவுநீர் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பொழுது, வடிகால்களிலும் நிலப் பரப்புகளிலும் மற்றும் குளம் குட்டைகளிலும், வடிந்தும், வழிந்தும் இறுதியாக ஆறுகளில் விழுகின்றன. ஆனால், போதுமான நீர்போக்கு, ஆறுகளில் இல்லாமையால், கழிவு நீரின் கனபரிமானம் மிஞ்சிவிடுகிறது.

இதன் விளைவாக ஆற்றின் சுய மீட்புச் சக்தி (Assimilative Capacity) குன்றிவிடுகிறது. காற்றிலிருந்து உயிர் வாயுவைக் கிரகிக்கும் பண்பை (Oxygenation Capacity) ஆறு இழக்கிறது. இதனால், ஆற்றில் உப்ரியாகச் செலுத்தப்பெற்ற மாசுப் பொருள்களின் (உ.ம். நுண்ணுயிர்களால் தகர்க்கப்படும் கரிமங்கள்) நிறை குறையாமல் போக நீரின் இயல்பான, உபயோகத்துக் குகந்த தரம் இழத்தலுக்கு வாய்ப்பு ஏற்பட்டுவிடுகிறது.

ஆறு, குளம் மற்றும் குட்டைகளில், கழிவுநீர் விழுவதால், பல்வேறான மாற்றங்கள் நீர் சூழலில் ஏற்படுகின்றன. கழிவுநீரில் கலந்துள்ள கலவைகளின் எண்ணிக்கை, அவற்றின் திண்மை மற்றும் சூழலுக்கு அவை விளைவிக்கும் கேடுகள், நீரின் வெப்பத்தையும், நீர் வாயுவின் அளவினையும் (pH) நீர்வாழ் நுண் தாவரம் மற்றும். விலங்கினங்களின் உறைவிடத்தையும் பொறுத்தது.

வெப்பம்

ஒரு உலோகத்தின் கரைதிறன், அயான் நிலை மற்றும் திரிதல் - படிதல் திறன், வெப்பத்தின் நிலையைப் பொருத்தது. இதுபோன்று நுண்ணுயிரின் இனவிருத்தியும், ஒவ்வொரு 10°C வெப்ப ஏற்றத்தில் இரு மடங்காக உயருகிறது. ஆனால், அதிவிரைவில், உயிர் வளி நீரினின்று விலக்கப்படுகிறது. உயிர்வாயுவயற்ற நீர் போக்கில், உயிரினங்கள் அழிவதுடன் துர்நாற்றம் தரும் ஸல்பைடு, அமோனியா, மெதேன் போன்ற கழிவு வாயுக்கள் நீர் குமிழியுடன் வழிச்சூழலில் புகுகின்றன. நீர்வாயு திண்மை குறையவும் கூடும்.

சாராயம், அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவு நீர்கள், நீர் போக்கில் கலக்கும் பொழுது, வெப்பம் கூடுகிறது. இதன் விளைவாகவே, நீரின் இயற்சூழல் மாற்றம் அடைகிறது. இவ்வாறான தொழிற்சாலைகள் (Chloralkali and Acid Plant) கங்கை, யமுனை, காவேரி, கோதாவரி நதிகளின் படுகைகளில் மிதமாகக் காணப்படுகின்றன உயிர் வாழ் இனங்களுக்குத் தேவையான வெப்பம் 25-30°C அளவில் இருக்கவேண்டும்.

நீர் வாயு (pH)

அமிலம் மற்றும் காரம் கலந்த கழிவுநீரில் கன உலோகங்கள், தாதுக்கள் மற்றும் கரிமங்கள் அயன்களும் மற்றும் கிரியைகளின் பயனால் திரிந்து படிந்து சேறாகவும் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. நீர்வாயுவின் திண்மை குறைவதால் உலோகங்கள் நீரோடு கலந்துவிடுகின்றன. உலோக ஆக்ஸைடுகள், காரம் மிகுதியான கலவையில் சேறாக அடியில் படியும்.

மின் முலாம் பூசுதல், காரம் - அமிலம், சாராயம், தாது எண்ணெய் மற்றும் கரியச் சேர்க்கைப் பொருள்கள், பூச்சிகொல்லி மருந்துகள், உரங்கள் மற்றும் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவு நீர்கள் அமிலம் கூடுதலாகவோ அன்றிக் குறைவாகவோ காணப்படுவதால், நீர்வாயு நடுநிலைக்கு அப்பால் காணப்படும். உயிரினங்களுக்கு உகந்த வரம்புக்கு மீறியே காணப்படும். அதனால் நீரின் தரம் கெட்டுவிடும். மேலும், நச்சு வாயுக்களான அமோனியா, ஸல்பைடுகள் மற்றும் ஸயனோஜன் நீரினின்று பிரிந்து வழிமண்டலத்தை களங்கப்படுத்தி விடும். நீர் மாசு கட்டுப்பாடு சட்டத்தின்

நிபந்தனைக்குட்பட்டு, நீர்வாயு 7-8 மட்டங்களில் வைத்துக்கொள்ளல் அவசியமாகும்.

நுண்உயிர் தகர் கரியச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் (Biochemical Oxygen Demand) ;

கரிய சேர்க்கைப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீரில் தூய்மையைக் கேடு செய்யும் இரசாயனக் கலவைகள் எண்ணற்றவைகளாகும். அவற்றில், உயிரணுக்களால் தகர்க்கப்படும் இனங்கள் மற்றும் நீண்டகால கெடுவில் தகர்க்கப்படும் உயிர் வேதியல் பொருள்கள் எனவும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும். சாராயம், மருந்துகள், வண்ணங்கள் மற்றும் தாவரங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் படும் வாசனைப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீரில் கலந்துள்ள மாசுகளை உயிர்வாயுவின் உதவியுடன் வாழும் நுண்ணுயிர்கள் எளிதாகத் தகர்த்துவிடுகின்றன. இதர மாசுப் பொருள்கள் பூச்சிக் கொல்லிகள், பீனோல்கள், சவர்க்காரம், வெடிமருந்துகள், மற்றும் பல எளிதில் தகர்க்கப்படாமல் நீரோடு கலந்து காணப்படும். அவற்றால், நச்சுச் சத்து கூடுதலடைகின்றன. உயிரினங்களின் உறுப்புகளில் தேங்கிவிடுகின்றன. சட்டத்தின்படி, நீரோட்டங்களில், ஒரு லிட்டர் நீரில் 30 மி.கி. நிறைக்கு மேலாக கரியச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் இருக்கலாகாது.

குழமைகள் மற்றும் கனிமங்கள்

குழமைகள் (Plastics) மற்றும் மீச்சேர்மங்கள் (Polymers) பொதுமாக சூழலில், சில நிமிடங்களிலிருந்து பல ஆண்டுகள்வரை, நிரந்தரமாகத் தனித்தோ அன்றி இணைந்தோ இருக்கக்கூடுமென விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள் (உ.ம். டி.டி.(ட்)டி., டி.ஹை.சி., எல்டிரின், என்டிரின், டைஆக்சின், என்டோ ஸல்பேன், பெனிட்ரான் மற்றும் பல) இவைகள் நச்சு படைத்தன. மண் மற்றும் நீர்வாழ் நுண்ணுயிர்களுக்குப் பெரிதும் பாதிப்பு ஏற்படுத்தக்கூடும். உடல் உறுப்புகளில் தேங்கக்கூடும். பூச்சிகொல்லிகளால் கலப்படமான நீரைக் பருகுவதால், நரம்பு மற்றும் புற்றுநோய்கள் மனிதர்களைத் தாக்கும்.

கனரக உலோகங்களான பாதரசம், குரோமியம், தாமிரம், துத்தநாகம், ஈயம், காடுமியம் மற்றும் பல நீரில் இம்மியளவு காணப்பட்டாலும் உயிருக்கு ஆபத்து விளைவிக்கும். இவ்வுலோகங்கள், உள்ளுறுப்புகளான, ஈரல், மூளை, சிறுநீர்ப்பை, கணையம் மற்றும் தசைகளில் தேங்கி, நாளடைவில் உயிரை பறிக்கும்.

மின்கலம், வண்ணங்கள், பூச்சிகொல்லி மருந்துகள், தோல் மற்றும் பல தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட கழிவுநீர்கள், ஏரி, குளங்கள், ஆறுகள் மற்றும் கடல்வழிகளில் கலந்து, மீன், நண்டு, இறால் மற்றும் தாவர இனங்களை கடுமையாகப் பாதிக்கும். சினைசிதைவு மற்றும் வலிப்புநோய் போன்ற நோய்கள் மாங்கனீசு, காரீயம் மற்றும் காடுமியம் உலோகங்களால் வரக்கூடும்.

தாதுக்கள்

உப்புக்கலவைகள் (உ.ம். குளோரைடு, ஸல்பேட்டு, பாஸ்பேட்டு, புளுரைடு, சிலிக்கேட்டு, பல) செறிவினால், ருசியுடன் கூடிய துர்மணமும் நீருக்கு ஈயப்படுகிறது. நிரந்தரமான கடினத்தையும் ஏற்படுத்துகிறது. உவர்ப்பு - கரிப்பு, ஈயவல்ல குளோரைடு ஸயனைடு, பயன் தரும் கிருமிகளுக்கு வெடி போன்றதாகும். பல்லுக்கு ஊறு விளைவிக்கும் இதர தாதுக்கள் (உ.ம். சிலிக்கேட்டு, புளுரைடு, பாஸ்பேட், இன்னும் பல உரங்கள்) மற்றும் சவர்க்காரத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவு நீரில் காணப்படும். நீர்மாசு கட்டுப்பாட்டுச் சட்டத்தின் கீழ், மாசுப் பொருட்கள் நிறை வரம்புகள் பட்டியல்காணவும்.

உறுபசியும் ஓவாப் பிணியும் இல்லாதது நாடு - நீர் தூய்மைக்கேட்டினால் மக்களின் பகைமையை தேடிக் கொள்ளாத நாடு, தீய தொழில் செய்து சூழலைப் பாதிக்காதவர்கள் வாழும் நாடு வேண்டும் என, அன்றைய ஆன்றோர்கள் கூறினார்கள். எல்லோரும் இன்புற்றிருக்க, எந்நாளும் சூளுரைப்பீர்; கன்னி கங்கையுடன் பொன்னி கைகுலுக்கும் நாள் வரும் பாரீர் என்றார் பாரதியார். நீர் நாடி, நிலம் நாடி மற்றும் வளி மண்டலம் நாடி - தொழிலியக்குங்கால், பிற்றை ஆண்டு மக்களுக்கு இடும்பை வருவதுமுண்டோ என்ற மூச்சுடன் சூழல் காப்பியக்கத்தில் பங்கேற்போம்.

பட்டியல் - 3

சுத்திகரித்த கழிவுநீரைச் சுற்றுச் சூழல் வளாகத்தில் செலுத்துவதற்கு அரசு இட்ட வரம்புகள் (கு.ஷெட்யூல் 11 நீ.மா.க.ச. 1974, விதி 3 - மா.த.ச 1986)

வஎண் இனங்கள் கடல்அலகுகள்

உள்ளகவடிகால்சாகுபடி நிலம்

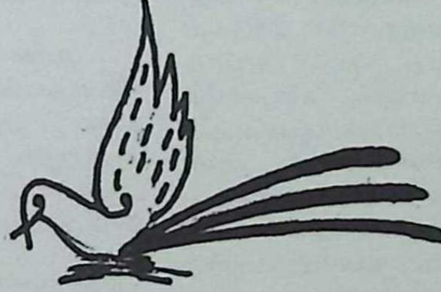
நீரோட்டம் குழாய்

1.நிறம், மணம்	-	-	-	-
2.துகள், படியும் வகை (கூடுதல், மி.கி/லி)	100	600	200	100
3.துகளின் விட்டம்	3 மி.மீ.	3 மி.மீ.	3 மி.மீ	3மி.மீ
4.கரை துகள்	2100	2100	2100	-
5.நீர்வாயு திண்மை	5.5	5.50	5.5-	5.5-

	9.0	9.0	9.0	9.0
6.வெப்பம்°C40oC	45ச்இ	-	45ச்இ	
	15மீ ஆரத்து	கழிவு நீர்		கழிவு நீர்
	வளைவுக்குள்	விழும்	விழும்	-
		தலத்தில்	தலத்தில்	
7.எண்ணெய் மெழுகு மி.கி./லி.	10	20	10	20
8.எஞ்சிய குளோரின்	1.0	-	-	1.0
9.அமோனியா - நை	50	50	-	50
10.காரீயம் - நை	100	-	-	100
11.தனி - நை	5.0	-	-	5.0
12.பி.ஓ.டி.5,20 °C	30	350	100	100
13.சி.ஓ.டி.250			250	
14.ஆர்ஸெனிக்	0.2	0.2	0.2	0.2
15.பாதரஸம்	0.01	0.01	-	0.01
16. காரீயம்	0.1	1.0	-	1.0
17.குரோமியம் (மொத்தம்)	2.0	2.0	-	2.0
18.குரோமியம் 4	0.1	1.0	-	1.0

19. தாமிரம்	3.0	3.0	-	3.0
20.துத்தநாகம்	5.0	15	-	15.0
21.செலினியம்	0.05	0.05	-	0.05
22. நிக்கல்	3.0	3.0	-	5.0
23.போரான்	2.0	2.0	2.0	-
24.சோடியம் (%)	60	60	60	-
25.எஞ்சிய சோடியம் கார்பனேட்	--	-	5.0	-
26.சையனைடு	0.2	2.0	0.2	0.2
27.குளோரைடு	1000	1000	600	-
28.புளூரைடு	2.0	15.0	-	15.0
29.பாஸ்பேட் (கரைந்த)	5.0	-	-	-
30.ஸல்பேட்டு	1000	1000	1000	-
31.ஸல்பைடு	20	-	-	5.0
32.பூச்சிகொல்லிகள்	-	-	-	-
33.பீனோலிக்ஸ்	1.0	5.0	-	5.0
34.கதிர்வீச்சல் இனங்கள்				
ஆல்ஃபா கதிர்	10^{-7}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-7}
பீட்டா கதிர்	10^{-6}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-6}

குறிப்பு : அலகுகள் குறிப்பிட்ட இனங்களைத் தவிர, மற்றவை யாவும் மி.கி/லி. என்று எடுத்துக் கொள்ளவும்.



தமிழர் வாழ்வில் ஆவினங்களும், அவற்றின் மருத்துவமும்

முனைவர் வே. ஞானப்பிரகாசம்

முன்னுரை

இந்தியா, கிராமங்களிலேயே வாழ்கிறது என்றார் நம் நாட்டின் தந்தை காந்தியடிகள். நம் கிராம மக்களின் வாழ்வின் அடிப்படை ஆதாரம் விவசாயமும், கால்நடை வளர்ப்பும் ஆகும். கால்நடை வளர்ப்பு என்பது, பொதுவாக அசைபோடும் விலங்குகளான மாடுகள் மற்றும் ஆடுகளையே குறிக்கிறது; பல ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தமிழர்களின் வாழ்விலே மாடுகளுக்கும், ஆடுகளுக்கும் இருந்த பங்கு, பழம்பெருங் காப்பியங்களின் மூலம் தெளிவாக்கப்படுகிறது. மாடு என்பதற்கு செல்வம் என்ற பொருள் உண்டு. பண்டைய தமிழர்கள், ஒருவரது செல்வச்சிறப்பை அவர் வசம் இருந்த கால்நடைகளைக் கொண்டே கணக்கிட்டனர்.

> 'கேடில் விழுச்செல்வம் கல்வி ஒருவற்கு
> மாடல்ல மற்றை யவை',

என்ற வள்ளுவரின் கூற்று இதை மெய்யாக்குகிறது.

தமிழர் தம் திருநாளாம் பொங்கல் மறுநாளன்று ஆவினங்களுக்கு விழா எடுப்பது, தமிழர் நாகரிக மேம்பாட்டை எடுத்துக் காட்டுகிறது. உழைக்கும் எருதுகள், பால் அளிக்கும் பசுக்கள் மற்றும் இறைச்சி தரும் ஆடுகள், உழவர்களின் பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்துவதிலும் மற்றும் தமிழர்களின் கலாச்சாரத்திலும் வகிக்கும் பங்கு மகத்தானது.

அசையூண் வயிற்றின் அமைப்பு

அசைபோடும் கால்நடைகளின் வயிறு, மற்ற விலங்குகளின் வயிற்றைப் போலன்றி மாறுபட்டது. அது நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. முதலாவது அசையூண் இரைப்பை, இரண்டாவது சல்லடை இரைப்பை மற்றும் மூன்றாம். நான்காமிரைப்பையென நான்கு அறைகளைக்கொண்டது.

அசையூண் வயிறும் அதில் நிகழும் மாற்றங்களும்

அறிவியல் வளர்ச்சி, பசுக்களின் உருவத்திலும், உற்பத்தித் திறனிலும் வியிக்கத்தகு மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளது. அளவில் பெரிய அதிக உற்பத்தித் திறன் கொண்ட பசுக்களே இன்று பண்ணைகளில் பராமரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் உணவு முறைகளிலும் பல ஆக்கப்பூர்வமான மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. இன்றைய பண்ணைப் பசுக்களை,

> கீழ்ப்பால் ஒருவன் கற்பின் மேற்பால் ஒருவனும் அவன்கண் படுமே
>
> - புறநானூறு : 183

கால்நடை

கணிப்பொறியால் இயக்கப்படும் நுட்பமான ஓர் இயந்திரத்துக்கு ஒப்பிடலாம். தங்களுக்கு அளிக்கப்படும் குறைந்த ஊட்டமுள்ள உணவை அவை. அதிக ஊட்டமுள்ள பாலாகவும், இறைச்சியாகவும், மாற்றுகின்றன. இம் மாற்றத்தின் பெரும் பகுதி, மாடுகளின் அசையூண்வயிற்றிலேயே நடைபெறுகிறது. இவ்வயிற்றில் செரிமானம், இதில் காணப்படும் நுண்ணுயிர்களால் விளைகிறது. இன்றைய அறிவியல், இந்த நுண்ணுயிர் வகைகளை இனம் காணுவதிலும், செரிமானத்தில் அவற்றின் பங்கை அறிவதிலும் ஆர்வம் காட்டி வருகிறது. தமிழ்நாடு கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்திலுள்ள வல்லுநர்களால் சில நுண்ணுயிர்கள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு அசையூண் வயிற்று நீர் வேதியியல் மாற்றங்களில் இவற்றின் பங்கு பற்றி ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன. இந்நுண்ணுயிரிகள், கால்நடைகள் உட்கொள்ளும் சில தாவரவகைகளில் உள்ள நச்சுப்பொருட்களைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. நவீன கால்நடை மருத்துவத்தில் இந்நுண்ணுயிர்கள் பற்றிய ஆய்வுகள், அசைபோடும் விலங்குகளின் உணவு முறைகளிலும், அசையூண் வயிற்று நோய்த் தடுப்பிலும், உற்பத்தித்திறன் அதிகரிப்பிலும் பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

அசையூண் வயிற்றில் செரிமானம்

அசையூண் வயிற்றில் செரிமானம், நுண்ணுயிரிகளால் செய்யப்படுகிறது. கால்நடைகள் உண்ணும் வைக்கோல், புல் மற்ற நார்த்தீவனங்கள், இந்நுண்ணுயிர்களால் கொழுப்பு அமிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்தக் கொழுப்பு அமிலங்களை அசைபோடும் கால்நடைகள் எரி சக்திக்காக உபயோகப்படுத்திக் கொள்கின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை பெருகி அவை தீவனங்களில் உள்ள புரதச்சத்தை உபயோகித்துக் கொள்வதன் மூலம், புரதம், நுண்ணுயிரிகளில் சேமிக்கப்பட்டு அவை நான்காம் அறையை அடையும்போது அங்குள்ள அமிலத் தன்மையால் கொல்லப்பட்டு, சிறுகுடலிலே செரிக்கப்படுவதன் மூலம் கால்நடைகளுக்குப் புரதம் அளிக்கப்படுகிறது. அசையூண் வயிற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், மாடுகளின் உற்பத்தித் திறனை நிர்ணயிக்கின்றன. அசையூண் வயிற்று நோய்களால் நார்ச்சத்து செரிமானம், பெரிதும் பாதிக்கப்படுகிறது.

அசையூண் வயிற்று நீர்மாற்றுச் சிகிச்சை

தொடர்ந்து நோய்வாய்ப்பட்ட கால்நடைகள், அதிக அளவில் உயிரியல் எதிர்மருந்துகளை உபயோகித்தல் அல்லது தீவன வகைகளை அடிக்கடி மாற்றுவது போன்றவை. அசையும் வயிற்று நுண்ணுயிர்களை அழித்துவிடுகின்றன. இத்தகைய கால்நடைகளுக்கு நல்ல ஆரோக்கியமான கால்நடைகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட அசையூண் வயிற்று நீரை ஒன்று அல்லது இரண்டு லிட்டர் வரை அளிப்பதின் மூலம், அந்த அசையூண் வயிற்றின் சுற்றுச்சூழலை, சரி செய்ய முடியும்.

அசையூண் வயிற்றில் செரிக்கப்படாமலே கடந்து செல்லும் புரதம் மற்றும் கொழுப்பு (Rumen Bypass protein/fat)

அசையூண் வயிற்றால் செரிக்கப்படாத தன்மைக் கொண்ட புரதம் மற்றும் கொழுப்புகள் கால்நடைகளின் தீவனத்தோடு கலக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய புரதங்களினால் அசையூண் வயிற்றில் புரதச்சேதம் தவிர்க்கப்படுகிறது. இத்தகைய புரதங்களை அதிக உற்பத்தித்திறன் கொண்ட கால்நடைகளுக்கும் வேகமாக வளரும் கன்றுகளுக்கும் அளிப்பதால் அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்கள் கிடைக்கப்பெற்று வளர்ச்சியும் உற்பத்தித் திறனும் கூடுகின்றன.

அசையூண் வயிற்றில் பாதிக்கப்படாத கொழுப்புகள். கால்நடைகளுக்கு அதிக எரிசக்தி (energy) அளிக்க உதவுகின்றன. அதிக எரிசக்தி அளிப்பதற்காகத் தானிய வகைகளைத் தீவனத்துடன் அதிகமாகச் சேர்த்தால் அது அமிலத்தன்மை கொண்ட செரிமானக் கோளாறுகளை ஏற்படுத்திவிடும். கன்று ஈன்ற பின் கால்நடைகள், அதிக எரிசக்தி கொண்ட தீவனத்திற்கு மாற்றப்படுகின்றன. இத்தகைய கால்நடைகளுக்கு அசையூண் வயிற்றில் பாதிக்கப்படாத கொழுப்பினை அளிப்பதன் மூலம், அமில வகை செரிமானக் கோளாறுகளைத் தவிர்க்கலாம்.

உற்பத்தித்திறன் நோய்கள்

உற்பத்தித்திறன் பெருகுவதற்கேற்ப, கால்நடைகளின் நோய் எதிர்ப்புத்திறன் குறுகி வருகிறது. அதிக உற்பத்தித்திறன் கொண்ட கால்நடைகள் பெருமளவில் ஊன்சிதை ஆக்க நோய்களால் (Metabolic diseases) பாதிக்கப்படுகின்றன. இந் நோய்கள் பெரும்பாலும் கன்று ஈன்ற கால்நடைகளையே தாக்குவதால் உற்பத்தி தடைப்பட்டு பெரும்சேதம் விளைவிக்கின்றன. இந் நோய்களை வருமுன்னே அறிவதற்கு "ஊன்சிதைவு ஆக்கக் கணிப்பு முறைகள்" (Metabolic profile tests) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில இரத்தச் சோதனைகள் மூலம், இந்நோய் முன்னறிவிப்பு செய்யப்படுகிறது. இதனால் உரிய நோய்த் தடுப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஊன்சிதைவு ஆக்க நோய்கள் தடுக்கப்படுவதால், பண்ணைகளில் நட்டமும் தவிர்க்கப்படுகிறது.

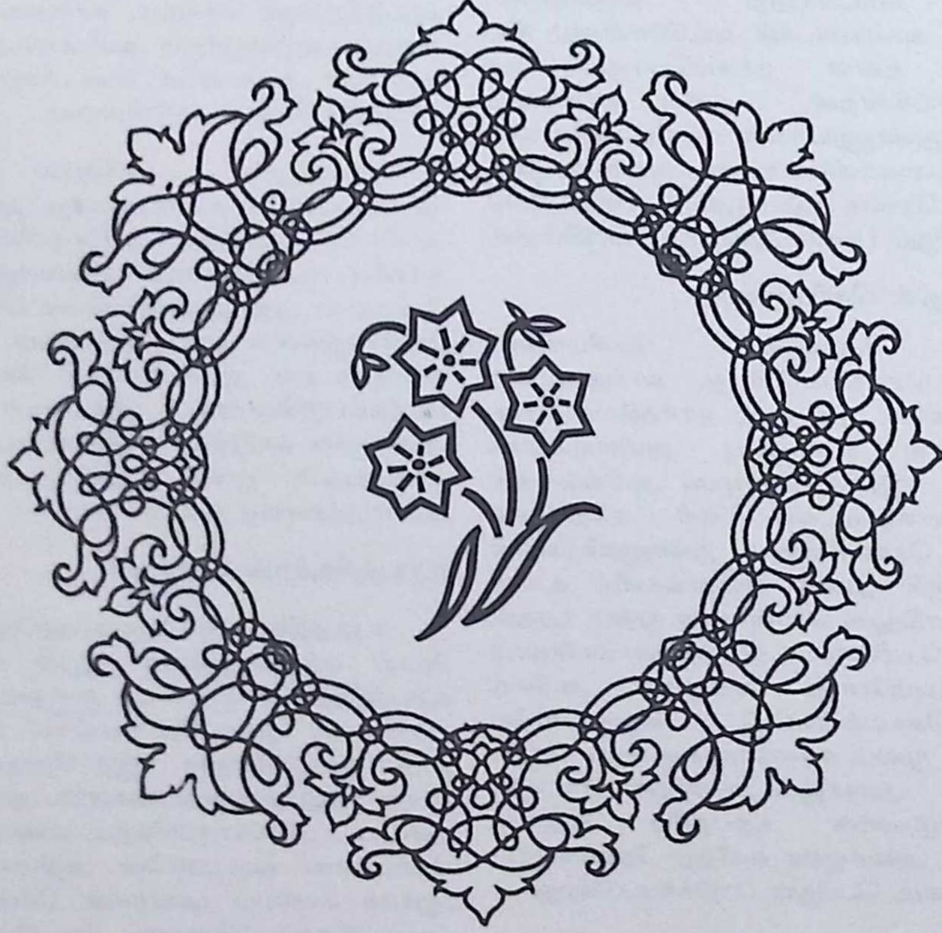
> நல்லது செய்தல் ஆற்றீர் ஆயினும் அல்லது செய்தல் ஓம்புமின்
>
> - புறநானூறு : 195

நவீன கருவிகள்

வளர்ந்து வரும் அறிவியல், மருத்துவத்துறைக்குப் பல "நோய் அறியும் கருவிகளை" வழங்கியுள்ளது. இக் கருவிகள், கால்நடை மருத்துவத்தில் பெருமளவு பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. அசையூண் வயிற்று நீர் எடுப்பான் அசையூண் வயிற்று அசைவு பதிவுமானி, ஈரல் அகழ் ஊசிகள் அகநோக்கிகள் போன்ற கருவிகள், நோய் அறிதலில் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முடிவுரை

ஆங்கிலேய ஆட்சியின் போது, கால்நடை மருத்துவப் பாடங்களில், குதிரைகளை மையமாக வைத்துப் பாடத்திட்டங்கள் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. தற்போது, தமிழ்நாடு கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகம், நம் நாட்டின் தேவைக்கேற்ப, அசைபோடும் விலங்குகளை மையமாகக்கொண்டு கால்நடை மருத்துவப் பாடத்திட்டத்தைத் திருத்தியமைத் திருக்கிறது. தமிழக அரசின் ஆதரவோடு அனைத்து வசதிகளும், கருவிகளும் கொண்ட கால்நடை மருத்துவமனை, இப்பல்கலைக் கழகத்தில் இயங்கி வருகிறது.



நீர்இன்று அமையாது உலகு

- குறள் : 20

அண்மைக்கால கோழியின நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த புதிய உயிரணுத் தொடர் தடுப்பு மருந்துகள்

வி. து. பத்மநாபன், பி,எச்டி,,

முன்னுரை

இந்தியாவின் பொருளாதாரம் கிராமப்புறத்தைச் சார்ந்தது. இந்திய மக்கள் தொகையில் 80 விழுக்காட்டிற்கும் மேற்பட்டோர் கிராமப்புறங்களிலே வசிக்கின்றனர். மற்றும் நம் நாட்டின் பொருளாதாரம், விவசாயத்தைச் சார்ந்ததாகும். கோழி வளர்ப்பு சிறிது காலத்திற்கு முன்பு வரை விவசாயத்தோடு சேர்ந்ததொன்றாக புழைக்கடையில் வளர்க்கப்பட்டு வந்தது. கோழி முட்டையானது, ஒரு முழுமையான உணவாகும். மற்றும் கோழி இறைச்சியும் விரும்பி உண்ணப்படும் உணவாக உள்ளது; 1988/89இல் 18874 மில்லியன் எண்ணிக்கையிலிருந்த முட்டை உற்பத்தி 1991-92இல் 562514 மில்லியனாக உயர்ந்துள்ளது. மற்றும் ஆண்டுக்கு ஒரு நபருக்கு கிடைக்கும் முட்டையின் எண்ணிக்கையும் 25 ஆக உயர்ந்துள்ளது. மற்றும் 1990-91இல் நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட முட்டையின் மதிப்பு ரூ. 1632 கோடி எனவும். கோழி இறைச்சியின் மதிப்பு ரூ. 2226 கோடி எனவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எனவே, முட்டை மற்றும் கோழி இறைச்சி மூலம் கிடைக்கும் வருமானத்தைக் கருத்திற்கொண்டு பல முன்னேற்றங்கள் இத்துறையில் ஏற்பட்டுள்ளன. மரபியல் மற்றும் உயிர் தொழில் நுட்பவியல் மூலம், அதிக முட்டையிடும் கோழிகளும், கூடுதல் எடையைக் குறைந்த தீவனம் மூலம் தரக்கூடிய இறைச்சி கோழிகளும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட உயர் இன கோழிகளில் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி குறைவாகக் காணப்படுவதால் எளிதாக நச்சுயிரிகளும் நுண்ணுயிரிகளும் இவைகளைத் தாக்குகின்றன. இதன் காரணமாக, இவை மூலம் பெறப்படும் வருவாய் குறைகின்றது. எனவே சக்தி மிகுந்த தடுப்பு மருந்துகள், மிகவும் அத்தியாவசியமான ஒன்றாகின்றன.

நுண்ணுயிர் மூலம் பரவக்கூடிய நோய்களை நுண்மக் கொல்லி (antibiotics) மூலம் பெரிதளவு கட்டுப்படுத்தலாம். ஆனால் நச்சுயிரிகள் மூலம் பரவக்கூடிய நோய்களை இவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவது சாத்தியமற்ற ஒன்றாகும். இந்நோய்களைத் தடுப்பு மருந்துகள் மூலம், நோய் வருமுன் காப்பதே பயனள்ளதாகும். நச்சுயிரி மூலம் பரவக்கூடிய நோய்களில் வெள்ளைக்கழிச்சல் (New Castle Disease) மேரக்ஸ் நோய் (Marek's Disease) மற்றும் கோழி அம்மை நோய் (Fowl pox) முக்கியமானவைகளாகும். இவற்றுள்

செயற்கரிய செய்வார் பெரியார்

- குறள் : 26

வெள்ளைக்கழிச்சல் மிகவும் கொடிய நோயாகும். இவை பண்ணையாளர்களுக்கு மிகவும் பொருளாதார நட்டத்தை உருவாக்குகின்றன. இந்நோயைக் கட்டுப்படுத்த பல்வேறு தடுப்பு மருந்துகள் இருந்தாலும் முற்றிலுமாக ஒழிக்க முடியவில்லை.

தற்போதைய தடுப்பு மருந்துகளின் நிலை

தற்போது வெள்ளைக்கழிச்சல் நோயைக் கட்டுப்படுத்த, நச்சுயிரியைக் கோழி முட்டைக் கருவில் வளர்த்து பின்பு அவற்றைச் செயல்திறன் இழக்க வைப்பதன் மூலமும் அல்லது வீரியம் குறைந்த நச்சுயிரிகளை நீர் மற்றும் காற்று மூலம் அளிப்பதன் மூலமும் தடுப்பு மருந்துகள் கோழிகளுக்கு அளிக்கப்படுகின்றன. ஆனால், கோழி முட்டைக் கருவில் இந்நச்சுயிரி வளர்க்கப்படுவதால் இவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட தடுப்பு மருந்துகளில் மற்றப் பல நச்சுயிரிகள் (Virus), நுண்ணுயிர்கள் (Bacteria) மற்றும் மைகோபிளாஸ்மா (Mycoplasma) போன்றவை பரவுகின்றன. இவற்றைக் கட்டுப்படுத்த குறிப்பிட்ட நோய்க் கிருமிகளற்ற (Specific Pathogen Free) முட்டைகளில் இவை வளர்க்கப்படுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட நோய்க் கிருமிகளற்ற முட்டையின் விலை ரூ. 60 - 90. ஆகும். ஆனால், ஒரு சாதாரண கோழி முட்டைக்கருவின் விலை ரூ. 3 - 6 மட்டுமே. கோழிகளின் தொகையைக் கணக்கிடும் பொழுது இத்தொகை மிகப்பெரியதொன்றாகும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட தடுப்பூசிகளின் விலையும் மிக அதிகமாக உள்ளதால் இவை பண்ணையாளர்களின் வாங்கும் திறனுக்கு மேலுள்ளது. இதனால், பண்ணையாளர்களும் இவற்றை விரும்பி வாங்கி உபயோகிப்பதில்லை. எனவே, ஒரு தடுப்பு மருந்து நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியைத் தருவதோடல்லாமல் மற்ற நோய்களைப் பரப்பாமலும் விலை குறைவாகவும் இருப்பது மிகவும் அவசியமாகும். மற்றும், குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிகளற்ற முட்டைகள் நாட்டிலுள்ள கோழிகளின் எண்ணிக்கைக்கு தடுப்பு மருந்து தயாரிக்கும் அளவு உற்பத்தி செய்யப்படவில்லை. எனவே, இந்நிலையில் கோழி முட்டைக்கருவிற்குப் பதிலாக உயிரணுத் தொடர் சிறந்ததாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

உயிரணுத்தொடர் தடுப்பு மருந்தின் சிறப்புகள்

கோழிகளில் ஏற்படும் நச்சுயிரி நோய்களைத் தடுக்க கொறி எலியின் சிறுநீரக உயிரணுக்களை (Baby Hamster Kidney cell line _ BHK 21) உபயோகப்படுத்தும் முறை கண்டறியப்பட்டுள்ளது. கொறி எலி பாலூட்டி (Mammalia) வகையைச் சேர்ந்த விலங்காயிருப்பதால் கோழிகளுக்கு வரக்கூடிய நோய்க்கிருமிகள் எதுவும் பரவுவதற்கு வாய்ப்பில்லை. மற்றும் இந்த உயிரணுக்கள் புற்றுநோய் உயிரணு (tumour cells) வகையைச் சார்ந்ததுமல்ல. எனவே, இவற்றைக் கோழிகளுக்கு உபயோகிக்கலாம். மற்றும் இந்த உயிரணுத் தொடரை எளிதாக ஆய்வகங்களில் வளர்க்கலாம். இதற்காக ஆகும் செலவு மிகவும் குறைவானதாகும். நொதித்தல் (Fermentation) முறையில் இந்த உயிரணுத்தொடரை வளர்ப்பதன் மூலம், அதிகமான அளவு தடுப்பு மருந்தையும் எளிதாகப் பெறலாம். மேலும், இந்த உயிரணுத் தொடர் பற்ற நிலையில் (anchorage independent) வளரக்கூடியதால் இவற்றைத் தொங்கல் நிலையில் (Suspension culture) வளர்க்கலாம். இதன் மூலம் மிக அதிக அளவு தடுப்பு மருந்தைத் தயாரிக்க முடியும். ஏற்கனவே கொறி எலி சிறுநீரக உயிரணுத் தொடரானது கால்நடைகளில் கால் மற்றும் வாய் நோய் (Foot and Mouth Disease) தடுப்பு மருந்து தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

அ. உயிரணுத்தொடர் வெள்ளைக்கழிச்சல் தடுப்பு மருந்துகள்

வெள்ளைக்கழிச்சல் நோய்க்கு உயிருள்ள மற்றும் செயல் திறனற்ற தடுப்பு மருந்துகள், கொறி எலி சிறுநீரக உயிரணுத் தொடரில் தமிழ்நாடு கால்நடை மருந்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்தின் அங்கமான கால்நடை மருந்துவக் கல்லூரியின் உயிர் தொழில் நுட்பத்துறையில் வெற்றிகரமாகத் தயாரிக்கப்பட்டு அதன் நோய் எதிர்ப்புத்திறன் ஆராயப்பட்டுள்ளது.

1. உயிருள்ள நச்சுயிரி தடுப்பு மருந்து (Live virus vaccine)

வெள்ளைக்கழிச்சல் நோயை உருவாக்கும் மித வீரியமுள்ள (mesogenic) கொமரோவ் (Komarov) என்ற நச்சுயிரினப் பிரிவு கொறி எலி சிறுநீரக உயிரணுத் தொடரில் 35 முறை வளர்க்கப்பட்ட பின் அதன் நோய் உருவாக்கும் திறன் குறைவதாகக் கண்டறியப்பட்டது. இவ்வாறு, திறன் குறைக்கப்பட்ட நச்சுயிரி குறைந்த வீரியமுள்ளதாக (lentogenic) மாறுகின்றது. இந்த நச்சுயிரி தடுப்பு மருந்தாக ஆறு நாள் கோழிக்குஞ்சுகளுக்கு அளிக்கப்பட்டு இந்தத் தடுப்பு மருந்தின் நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பல்வேறு சோதனைகள் மூலம் ஆராயப்பட்டதில் தேவையான அளவு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை உருவாக்குவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மற்றும், தற்பொழுது உபயோகத்திலுள்ள ஆர்டீவிஎஃப் (RDVF) தடுப்பு மருந்து அளிக்கும் அளவு நோய் எதிர்ப்புத் திறனை அளிப்பதும் கண்டறியப்பட்டது. எனவே இந்தத் தடுப்பு மருந்து குறைந்த செலவில் பண்ணையாளர்களுக்கு உபயோகமளிக்கக்கூடிய தடுப்பு மருந்தாக இருக்குமென்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை.

அன்றறிவாம் என்னாது அறஞ்செய்க.

- குறள் : 36

2. செயல்திறனற்ற நச்சுயிரி தடுப்பு மருந்து (Killed virus vaccine)

வெள்ளைக்கழிச்சல் நோயை உருவாக்கும் மிக வீரியமுள்ள (Velogenic) Ş்ச்சுயிரியைக் கொறி எலி சிறுநீரக உயிரணுத் தொடரில் 67 முறை வளர்க்கப்பட்ட பின் அதன் நோய் உருவாக்கும் திறன் குறைவது கண்டறியப்பட்டது. இந்த நச்சுயிரியின் செயல்திறன் ஃபார்மலின் (Formalin) போன்ற வேதிப் பொருட்கள் மூலமாக முற்றிலுமாக இழக்கச் செய்யப்பட்டபின் தடுப்பு மருந்தாக 35வது நாள் கோழிக்குஞ்சுகளுக்கு அளிக்கப்பட்டு, இந்தத் தடுப்பு மருந்தின் நோய் எதிர்ப்புத் திறனை பல்வேறு ஆய்வக சோதனைகள் மூலம் ஆராய்ந்ததில் தேவையான அளவு எதிர்ப்புத் சக்தியை உருவாக்குவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஊக்க மருந்துகளுடன் (adjuvant) இந்தத் தடுப்பு மருந்தை இணைத்து கோழிகளுக்கு அளிக்கும் ஆராய்ச்சியும் நடைபெற்று வருகின்றது. இதுவரை ஆராய்ச்சிகள் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகள் வரவேற்கத் தக்கவையாயிருப்பதால், பண்ணையாளர்களுக்கு உபயோகமான தடுப்பு மருந்துகள் கிடைக்கும் வாய்ப்பு உள்ளது.

ஆ. உயிரணுத்தொடர் கோழியம்மை தடுப்பு மருந்துகள்

வெள்ளைக்கழிச்சல் போன்ற ஒரு கொடிய நோய், கோழியம்மையாகும். இந்நோயின் காரணமாக ஏற்படும் இழப்பு அதிகமாகும். இதைக் கருத்திற்கொண்டு கோழியம்மை நச்சுயிரியானது QT-35 என்ற காடை உயிரணுத்தொடரில் வளர்க்கப்பட்டு வருகின்றது. வெள்ளைக்கழிச்சல் நோயைப் போன்று கோழியம்மைக்கும் தடுப்பு மருந்துகள் உருவாக்கும் பணி நடைபெற்று வருகின்றது.

முடிவுரை

நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியையும், கோழி முட்டை மற்றும் கோழி இறைச்சி மூலம் நாட்டிற்கு வருமானத்தையும் கருத்தில் கொள்ளும்போது, கோழி நோய்களை வருமுன் தடுப்பது இன்றியமையாத ஒன்றாகும். மற்றும் குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிகளற்ற முட்டையின் விலையையும் அதன் குறைந்த உற்பத்தியையும் நோக்கும்போது உயிரணுத் தொடர் தடுப்பு மருந்துகளே கோழி முட்டைக்கரு தடுப்பு மருந்துகளுக்கு தகுந்த மாற்றாக அமையும்.



நன்றிக்கு வித்தாகும் நல்லொழுக்கம்

- குறள் : 138

மரபெடுப்பிகள் (Plasmids) ஓர் ஆய்வுக் கண்ணோட்டம்

முனைவர்கள் ம. முகமது அபிபுல்லாகான்,
ரெ. விஜயலெட்சுமி

பாலில் குறிப்பிட்ட அளவு; புளிப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்த உதவும் நுண்ணுயிர்களாகச் சில தொடக்க நிலை நுண்ணுயிர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை, புளித்த பால் பொருட்களான தயிர், மோர், பாலாடைக் கட்டி, சுவையூட்டிய தயிர், இனிப்புத் தயிர் போன்றவற்றைத் தயாரிப்பதில் முக்கியப் பங்கை வகிக்கின்றன. மேலும், பாலில் குறிப்பிட்ட அளவு தோற்றம், அமைப்பு, நயம், சுவைமாற்றம் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தி, விரும்பத்தக்க, புளித்த பால் பொருட்களாகவும் மாற்றுகின்றன.

தொடக்க நிலை நுண்ணுயிர்கள், வளர்சிதை மாற்றத்தில் பெரும் பங்கை வகிக்கின்றன. அதாவது, லேக்டோஸ் என்னும் சர்க்கரைப் பொருளை, லேக்டிக் அமிலமாக மாற்றுவதிலும், கேசின் என்ற புரத மாற்றத்திலும், சிட்ரேட் பயன்பாட்டின் மூலமும், வாசனைப் பொருட்களை உண்டாக்குவதிலும் அவை பெரும் பங்கை வகிக்கின்றன.

பெரும்பாலும், அனைத்துத் தொடக்க நிலை நுண்ணுயிர்களின் முதல் பணி, பால்பொருட்களில் அமிலத்தைத் தோற்றுவிப்பதாகும். அமில உற்பத்தியின் இரண்டாம் நிலைப் பணி, திரிதல், ஈரப்பதத்தை வெளியேற்றுதல், நயமான தன்மையை ஏற்படுத்துதல் ஆகியவையாகும்; இதுமட்டுமல்லாமல், இனிதான புளிப்புச் சுவையை ஏற்படுத்துதல், தீங்குயிரிகளுக்கு எதிராகப் பாதுகாப்பு அளித்தல் மற்றும் பால்பொருட்கள், நீண்ட நாட்கள் கெடாமல் இருக்கவும் அவை உதவுகின்றன.

புளித்த பால்பொருட்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான தொடக்க நிலை நுண்ணுயிர்கள்

தொடக்க நிலை நுண்ணுயிர்கள்

1. லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ், எல்.லேக்டிஸ் கிரிமோரிஸ்

2. எல். லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ் பயோவார் டை அசிடைல் லேக்டிஸ்

3. ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கஸ் சலை வேரியஸ்

உண்ணாது நோற்பார் பெரியர்.

- குறள் : 160



கருமாற்றல் தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் பிறந்த கன்றுகள்



7 நாள்வயது இளங்கரு-மொருளா

4. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் டுரன்ஸ் மற்றும் எஸ். பீ. காலிஸ்

5. லியூகோனாஸ்டாக் சிட்ரோவோரம் மற்றும் எல். டெக்ஸ்ட்ரானிக்கம்

6. லேக்டோபேசில்லஸ் டெல்புருக்கி எல். லேக்டிஸ் மற்றும் எல். ஹெல்வெட்டிக்கஸ்

7. எல். அசிடோ பிலஸ்

புளித்த பால் பொருட்கள்

புளித்த மோர், தயிர், புளித்த பாலேடுக்காட்டேஜ் பாலாடை கட்டி முதலியன.

வெண்ணெய், பாலாடைக்கட்டி, மோர், புளித்த பாலேடு

செடார் பாலாடைக் கட்டி, சுவையூட்டிய தயிர், ஸ்ரீகந்த் மற்றும் இனிப்புத் தயிர்

செடார் மற்றும் சுவிஸ் பாலாடைக் கட்டி வகைகள்

உறையூட்டிய மோர், புளித்த பாலேடு காட்டேஜ் பாலாடைக் கட்டி, மற்றும் வெண்ணெய்.

சுவையூட்டிய தயிர், கெபீர் மற்றும் இனிப்புத் தயிர், குமிஸ், சுவிஸ் பாலாடைக்கட்டி, பல்கேரியன் மோர் மற்றும் ஸ்ரீகந்த்.

அசிடோபிலஸ் மோர், சுவையூட்டிய தயிர் மற்றும் குமிஸ்.

வளர்சிதை மாற்றங்களை ஏற்படுத்தக்கூடிய மரபணுக்களை (Genes) மரபெடுப்பிக் குறியீடுகள் மூலம், மரபுத்திரிகளாகவும் (Chomosomes) தானாகவே பெருகக் கூடியதாகவும் குறியிட்டுக் காட்டலாம். மரபு நிர்ணயக்கூறு அமிலம், (DNA) மூலக்கூறுகள் (Molecule), மரபுநிர்ணயக் கூற்று மரபுத் திரிகளாகத் தனித்தனியே விளங்குகின்றன.

லேக்டோகாக்கையில் மரபெடுப்பி (Plasmid) இருப்பதை முதன் முதலில், கோர்ட்ஸ் மற்றும் குழுவினர் (1974) கண்டறிந்தனர். நுண்ணுயிரின் வகை மற்றும் நிலைக்கேற்ப, மரபெடுப்பியின் எண்ணிக்கையும் பருமனும் வேறுபடும். இதன் எண்ணிக்கை, இரண்டிலிருந்து பதினொன்று வரை இருக்கும். ஆனால், பெரும்பான்மையான நுண்கிருமிகளில் இது, பெரும்பாலும் 4-லிருந்து 7-வரை இருக்கும்.

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை வகைகளுள், எஸ்.சலை வேரியஸ் எனும் வகை, மோரில் 83.33 விழுக்காடும், தயிரில் 78.57 விழுக்காடும் இருந்தது. இதே போல், செடார் பாலாடைக்கட்டியில் லேக்டோக்காக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ் வகைகள், 57.14 விழுக்காடு அளவில் இருந்தன.

வளர்சிதை மாற்றத்திற்கான அடிப்படை மரபியல் காரணங்கள்.

1. லேக்டோஸ் வளர்சிதை மாற்றம்

மரபெடுப்பி மரபு நிர்ணயக் கூறு (DNA) லேக்டோகாக்கையில் உபயோகப்படுத்தப்படும் லேக்டோஸில் உபயோகத் திறன் வேறுபாட்டுக்குக் காரணமாக உள்ளது.

லேக்டோகாக்கசினால் ஏற்படும் லேக்டோஸ் வளர்சிதை மாற்றம், குறிப்பிட்ட மூலக்கூறின் எடையுள்ள, மரபெடுப்பியுடன் (Plasmid) தொடர்புடையதாக உள்ளது. அதைக் கீழ்க்கண்டவாறு நோக்கலாம்.

லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றினக் கிரிமோரிஸ் - 36.0 மோலார்டால்டன் மரபெடுப்பி

எல். லேக்டிஸ் சிற்றின வார் டைஅசிடைல்லேக்டிஸ் - 31.0 மோலார்டால்டன் மரபெடுப்பி

எல்.லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ் - 40.0 மோலார் டால்டன் மரபெடுப்பி

2. புரோடியோலிட்டிக் செயல்பாடு

பாலில் லேக்டோகாக்கை வகைகள், வளர்வதற்கான இரண்டாவது நிலையை உண்டாக்குவது புரோடீனேஸ் நொதிகளாகும். இவை, மரபெடுப்பி மூலம் வளர்க்கப்படுகின்றன. புரோடியோலிட்டிக் செயல்பாடு, மரபெடுப்பியின் மூலக்கூறு எடையைச் சார்ந்ததாகும்.

எல்.லேக்டிஸ் சிற்றினக்கிரிமோரிஸ் - 8.5 மோலார் டால்டன் மரபெடுப்பி

எல். லேக்டிஸ் சிற்றின வார் டைஅசிடைல் லேக்டிஸ் - 31.0 மோலார் டால்டன் மரபெடுப்பி

எல். லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ் - 10.0 மோலார் டால்டன் மரபெடுப்பி

புறங்கூறான் என்றால் இனிது
- குறள் : 181

3. சிட்ரேட்டின் பயன்பாடு

எல். லேக்டிஸ் சிற்றினவார் டைஅசிடைல் லேக்டிஸ் 5.5 மோலார் டால்டன் மரபெடுப்பி அளவில், சிட்ரேட் பயன்பாட்டிற்குக் காரணமாக விளங்குகின்றது.

வளர்சிதை மாற்றத்திற்கான அடிப்படை மரபியல் காரணங்கள்

வ.எண்.	நுண்ணுயிரியின் பெயர்	லேக்டோஸ் வளர்ச்சிதை மாற்றம் (மோலார் டால்டன்)	புரோடியோலிட்டி செயல்பாடு (மோலார் டால்டன்)	சிட்ரேட்டின் பயன்பாடு (மோலார் டால்டன்)
1.	லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றின லேக்டிஸ்	40.0	10.0	-
2.	லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ்3 சிற்றினக் கிரிமோரிஸ்	6.0	8.5	-
3.	லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றின வார் டைஅசிடைல்லேக்டிஸ்	31.0	31.0	5.5

பால் பொருட்களில் இருக்கும் லேக்டோகாக்கை என்னும் நுண்ணுயிரைப் பிரித்தெடுத்து, அதிலுள்ள மரபெடுப்பிகளின் தொடர்பை வளர்சிதை மாற்றச் செயல்கள் மூலம் கண்டறிய எமது பல்கலைக் கழகத்தில் ஓர் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

லேக்டோக்கையில் மரபெடுப்பிகளின் எண்ணிக்கை 2 முதல் 11 வரை மற்றும் அதன் மூலக்கூறு எடை 1 முதல் 58 மோலார் டால்டன் வரை வேறுபடும் என்று கண்டறியப்பட்டது.

1. லேக்டோஸ் வளர்சிதை மாற்றம்

1. லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றினம் கிரோமோரிஸ் 41.0 மோலார் டால்டன்

2. லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றினம் வார்டை அசிடைல் லேக்டிஸ் - 48.0 மோலார் டால்டன்

2. புரோயோலிட்டிக் செயல்பாடு

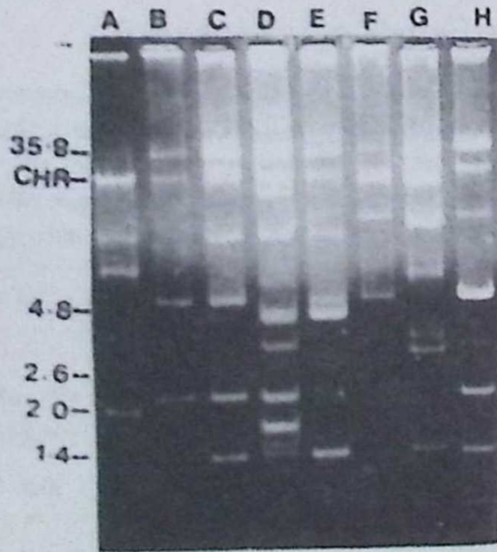
லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றினம் கிரோமோரிஸ் 12.5 மோலார் டால்டன்

3. சிட் ரேட்டின் பயன்பாடு

லேக்டோகாக்கஸ் லேக்டிஸ் சிற்றினம் வார்டை அசிடைல் லேக்டிஸ் 5.5. மோலார் டால்டன்

முடிவுரை

மேற்கூறப்பட்டுள்ள ஆராய்ச்சியின் மூலம் வெவ்வேறு நுண்ணுயிர்களில் உள்ள குணாதிசயங்களை ஒரே நுண்ணுயிர்க்குக் கொண்டு வரமுடியும். இவ்வாறு செய்வதனால், பல நுண்ணுயிர்களைப் பராமரிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. மேலும், பல குணாதிசயங்களைக் கொண்ட ஒரே நுண்ணுயிரைப் பராமரிக்க ஏதுவாகவும் இருக்கும்.





கண்ணும் ஒளியும் போலே எனது கன்னல் தமிழும் நானும் அல்லவோ.

- பாவேந்தர் பாரதிதாசன்

கோழியின இனவிருத்தி முறைகளில் நவீன உத்திகள்

டாக்டர் வீ. சுந்தரராசு

முன்னுரை

கால்நடைகளில் உற்பத்தித் திறனைப் பெருக்க பல்வேறு விதமான திட்டமிட்ட அறிவியல் உத்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கோழியின உற்பத்தித் திறனைப் பெருக்குவதில் தான் இவ்வகை உத்திகள் அதிக அளவில் பயன்பட்டுள்ளன. இதன் காரணமாகவே, 1950-இல் ஆண்டுக்கு 120 என்ற எண்ணிக்கையில் இருந்த வீரிய இன முட்டைக்கோழியின் முட்டை உற்பத்தித் திறன் தற்போது ஆண்டுக்கு 300 என்ற எண்ணிக்கயை நெருங்கி விட்டது; இறைச்சிக் கோழியின் எடையும் 14 வார வயதில் தலா 1600 கிராம் என்ற நிலை ஆறு வார வயதிற்குள்ளாகவே தற்போது எட்டப்பட்டு வருகிறது. இத்தகைய உற்பத்தி முன்னேற்றத்திற்கு மரபியல் ரீதியான திட்டமிட்ட இனப்பெருக்க முறைகள் பெரிதும் உதவியுள்ளன. எனினும், இதுகாறும் கோழியின் இனவிருத்தித் திட்டங்களில் உற்பத்தி மரபியல் கட்டுப்பாடு (Auantitative Genetics) அடிப்படையிலான கணித முறைகளும், கலப்பினப் பெருக்க முறைகளுமே பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளன. இம்முறைகள் மூலம் உற்பத்தித் திறனால் ஏற்படக்கூடிய மேம்பாடு ஒரு வரையறைக்குட்பட்டதே என்பதனாலும் இதற்கேற்படும் அதிக கால தாமதமும் அறிவியல் வல்லுநர்கள் வேறுபல நவீன உத்திகளின் பயன்களையும் ஆராய வேண்டிய சூழ்நிலைகளை உருவாக்கியுள்ளன. ஏற்கனவே மேற்கொண்டுள்ள வழிமுறைகளிலும் கூட முன்னேற்றங்களை ஏற்படுத்த முயற்சிகள் தொடர்கின்றன.

I. உற்பத்தி மரபியல் முன்னேற்றங்கள் (Quantitiative Genetics)

அ. தெரிவுக் குறியீடு (Selection Index)

திட்டமிட்ட இனவிருத்தி முறைகளில் அடுத்த தலைமுறையை உருவாக்கும் ஆண், பெண் இனங்கள் அவற்றின் உற்பத்தித் திறன் அடிப்படையில் தெரிவு செய்யப்படுகின்றன. எனினும், ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும் வருவாய் அடிப்படையிலான உற்பத்தித் திறனை அதிக பட்சம் அதிகரிக்க முயலும் பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட குணாதிசயத்தில் மட்டுமே முன்னேற்றம் கண்டு பயனில்லை. குறிப்பாக, முட்டைக் கோழிகளில் முட்டைகளின் எண்ணிக்கையுடன், முட்டை எடை, முட்டையிடத் துவங்கும் வயது, உடல் எடை, தீனி மாற்றுத் திறன், இறப்பு விகிதம், முட்டை

வாழ்வது முக்கியமல்ல, சிறப்பாக வாழ வேண்டும்.

- சாக்ரடீஸ்

ஓட்டுத்தன்மை, தாய்க்கோழிகளில் கருத்தரிக்கும் திறன் மற்றும் குஞ்சுப் பொரிக்கும் திறன் ஆகிய அனைத்து குணாதிசயங்களில் முன்னேற்றம் காண்பது அவசியம். மேலும், மரபியல் உற்பத்தித் திறனை (Breeding value) அளவிட ஒவ்வொரு குணாதிசயத்திலும் அந்த மரபுத் திறன் குறிப்பிட்ட கோழியின் உற்பத்தித் திறன், தாய் வழி, தந்தை வழி உடன் பிறந்த கோழிகளின் உற்பத்தித் திறன் ஆகிய அனைத்து விவரங்களும் தேவை. இவ்வாறு தூய இனங்களின் (Pure breds) உற்பத்தித் திறன் பல்வேறு அம்சங்களிலும் திறம்பட, திட்டமிட்டு மேம்படுத்த தற்போது (Multi-trait Multi-source Selection Index) எனப்படும், "பல்வகைக் குணாதியங்கள் மற்றும் பல்வேறு வழிகளில் அறிந்த மரபியல் திறன் அடங்கிய தெரிவுக்குறியீடு" அடிப்படையில் இனவிருத்திக்கான கோழிகள் தெரிவு செய்யப்படுகின்றன.

ஆ. தெரிவுச் சூழ்நிலை (Selection Environment)

ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் தெரிவு செய்யப்பட்டு இனவிருத்திக்கு ஆட்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட வீரிய இனங்கள் அனைத்து வகைச் சூழ்நிலைகளிலும் ஒரே அளவிலான உற்பத்தித் திறன் மேம்பாட்டினை வெளிப்படுத்த இயலுவதில்லை. வீரிய இனங்கள் பெரும்பாலும் உருவாக்கப்படுகின்ற மேலை நாடுகளில் நிலவும் தட்பவெப்ப நிலைக்கும், இந்தியாவில் நிலவும் தட்பவெப்ப நிலைக்குமிடையே பெருத்த மாறுபாடுகள் நிலவுகின்றன. எனவே, மேலை நாடுகளில் தலைசிறந்து விளங்கும் வீரிய இரகங்கள் இந்தியாவில் அவ்வாறே தனிப்பட்டு சிறந்து விளங்க இயலுவதில்லை. ஓரளவே சிறந்த உற்பத்தியை அந்நாடுகளில் வெளிப்படுத்தும் சில கோழியின வீரிய இரகங்கள் கூட இந்தியாவில் தலைசிறந்து விளங்குகின்றன. நம்நாட்டிலும் கூட ஆழ்கூள வளர்ப்பு, தரைச்சட்ட வளர்ப்பு, கம்பிவலை வளர்ப்பும் மற்றும் கூண்டு வளர்ப்பெனப் பராமரிப்பு முறைகள் வேறுபடுகின்றன.

தமிழ்நாடு கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்திலும்கூட தெரிவுச் சூழ்நிலை குறித்த ஆய்வுகள் இறைச்சிக் கோழி மற்றும் காடை வளர்ப்பில் மேற்கொள்ளப்பட்டன. சில குறிப்பிட்ட இரக இறைச்சிக் கோழிகள் கம்பிவலை வளர்ப்பில் அதிக எடையும், சிறந்த தீனி மாற்றுத் திறனும் அடைந்தன; வேறு சில இரகங்கள் ஆழ்கூள வளர்ப்பில்தான் சிறந்து விளங்கின. ஜப்பானியக் காடை உற்பத்தியின் போதும், குறைந்த புரதத் தீனிச் சூழ்நிலையில் தெரிவு செய்து உருவாக்கப்பட்ட காடை இரகம், குறைந்த புரதத் தீனி அளித்து வளர்க்கப்படும் பொழுது சரியான புரதச் சூழ்நிலையில் உருவாக்கப்பட்ட காடை இரகத்தினை விடக் கூடுதல் எடையும், சிறந்த தீனி மாற்றுத் திறனும் அடைந்தது கண்டறியப்பட்டது. எனவே, வீரிய இரகம் எந்தச் சூழ்நிலையில் வளர்க்கப்பட உள்ளதோ அத்தகைய சூழ்நிலையிலேயே அடிப்படை இரகங்களும் தெரிவு செய்யப்பட்டு உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

இ. இளம் வயதில் தெரிவு (Juvenil Selection)

திட்டமிட்ட இனவிருத்தி முறைகளில் ஒரு ஆண்டில் அடையும் மரபியல் ரீதியிலான உற்பத்தித் திறன் மேம்பாடு முடிந்த மட்டும் அதிக அளவில் இருக்க வேண்டும் என்பதே குறிக்கோளாக உள்ளது. இளம் வயதில் வெளிப்படும் குணாதிசயங்கள் ஒட்டு மொத்த உற்பத்தித் திறனுடன் மரபு ரீதியாக எந்த அளவிற்குத் தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பதைக் கணக்கிட வேண்டியது அவசியம். மாட்டினத்தில் முதல் ஈற்றின் பால் உற்பத்தி, முட்டைக் கோழிகளில் பகுதிக்கால (40 வாரம்) முட்டை உற்பத்தி போன்றவை இவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும், இள வயதுத் தெரிவு முறையை மேற்கொள்ள, தூய இனங்களுடன் அவற்றின் கலப்பினங்களும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு இரண்டிற்குமிடையே மரபு ரீதியிலான உற்பத்தித் திறன் தொடர்பு ஆய்வு செய்யப்படுகிறது. இது மிகவும் பயனுள்ள முறை, தலைமுறை இடைவெளியைக் குறைக்கப் பெரிதும் உதவும் எனினும் அதிக எண்ணிக்கையிலான கலப்பினக் கோழிகளை உருவாக்கி அவற்றை வளர்க்க வசதிகளும் ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியம் இருப்பதனால் இதற்காகும் செலவு மிக அதிகமாக இருக்கும். எனவே, இம்முறை எந்த அளவு எதிர்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் என்பது கேள்விக்குறியாகவே உள்ளது.

II. அணுத்திரள் மரபியல் தொழில்நுட்பம் (Molecular genetic technology)

(அ) டி. என். ஏ. ரேகைப் பதிவு (DNA Finger Printing)

கால்நடை மற்றும் கோழி இனங்களில் உற்பத்திக் குணாதிசயங்கள் பல்வேறு மரபணுக்களால் நிர்ணயிக்கப்படுவதால் வழிவழியான தெரிவு நிரை மூலம் உற்பத்தித் திறனைப் பெருக்கும் முயற்சிகளே மேற்கொள்ளப்பட்டு வந்தன. எனினும், சில குறிப்பிட்ட அடையாளம் காட்டும் மரபணுக்களைக் (Gene markers) கண்டறியும் முயற்சிகளும் தொடர்ந்தன. இரத்த வகை நொதிவகைக் கட்டுப்படுத்தும் மரபணுக்கள் உற்பத்தித் திறனை அடையாளம் காட்டுமா? என்றறியும் முயற்சிகள் தோல்வியடைந்து விட்டன. ஆனால், குறிப்பிட்ட துண்டுப்பகுதி அமைப்பு மாறுபாடுகள் (Restriction Frag-

நீதியை செய்கிறவன் ஒருபோதும் கைவிடப்படுவதில்லை

- பைபிள்

ment Length Polymorphisms) இத்தகைய உற்பத்தித் திறன் மாறுபாடுகளை அடையாளம் காட்டுமா என்பதை அறியும் முயற்சிகள் தற்போது தொடர்கின்றன. மரபுக்குணம் நிர்ணயிக்கும் டி. என். ஏ. நியூக்ளிக் அமிலத்தின் வரிசை அமைப்பை அறியும் 'டி.என்.ஏ. ரேகைப் பதிவு' முயற்சிகளும் கூட மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. கோழியின இனவிருத்தியில் இவ்வகை அணுகுமுறை எந்த அளவுப் பயனளிக்கும் என்பதை உணர இன்னமும் சிறிது கால அவகாசம் தேவை.

(ஆ) மரபணு மாற்றல் முயற்சி (Transgenic theory)

நல்ல உற்பத்தித் திறனை நிர்ணயிக்கும் குறிப்பிட்ட மரபணுக்களை நேரடியாகக் கால்நடைகளில் மாற்றிப் பொருத்தி, புதிய இனக் கால்நடைகளை உருவாக்கும் வாய்ப்பும் ஆராயப்படுகிறது. திட்டமிட்ட முறை இனப்பெருக்கத்தில் குறிப்பிட்ட மரபணுக்களை ஒரு கால்நடைக் குழுவில் நிலைப்படுத்தத் தேவையான கால இடைவெளியை இது பன்மடங்கு குறைத்துவிடும். இதற்கு மாற்றம் செய்யத் தகுதியான மரபணுவைக் கண்டறிய வேண்டும்; கருவகத்தில் அந்த மரபணுவைப் புகுத்த வேண்டும். விந்தணு மூலம் அந்த மரபணுவைப் புகுத்தியும் கால்நடை மரபுத்திரிக்கும் செலுத்தலாம். அதன்பின் மாற்றம் செய்யப்பட்ட மரபணு எதிர்பார்க்கும் விளைவை ஏற்படுத்துவதையும் உறுதி செய்ய வேண்டும். கோழியினங்களில் அதிக எண்ணிக்கையில் சந்ததி உருவாக்கும் வாய்ப்புள்ளதால், பிற கால்நடை இனஉற்பத்தி மேம்பாட்டில் இத்தகைய மரபுப் பொறியியல் தொழில் நுட்ப வழிமுறைகள் அதிகம் பயனுள்ளவையாக இருக்கும்.

III. மரபுவழி நோய் எதிர்ப்புத் திறன் (Immuno genetics)

கோழிகளில் குறிப்பிட்ட நோய்க்கு எதிரான இரகங்களை உருவாக்குவதிலும், ஒட்டுமொத்த நோய் எதிர்ப்புத் திறனை மேம்படுத்துவதிலும் மரபு வழி இனப்பெருக்க முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பெரு ஈரல் நோய், இரத்தக் கழிச்சல் மற்றும் மாரக்ஸ் வாத நோய் போன்றவற்றிற்கெதிரான குறிப்பிட்ட எதிர்ப்புத் திறன் கொண்ட இரகங்களை உருவாக்க இயலுமென நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. நோய் எதிர்ப்புத் திறன் அளவைகளின் மரபு அடிப்படை ஆராயப்பட்டு ஈகோலி, மைக்கோபிளாஸ்மா மற்றும் பிற பொதுவான நோய்க்கிருமிகளுக்கெதிரான ஒட்டுமொத்த நோய் எதிர்ப்புத் திறன் கொண்ட இரகங்களை உருவாக்குவதே வர்த்தக ரீதியில் பயனளிக்கும் என்பதனால், அவ்வகை ஆராய்ச்சிகள் தற்போது முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன.

முடிவுரை

கோழியின இனப்பெருக்கத்தில் காலம் காலமாகக் கையாளப்பட்டு வரும் தெரிவு வழி இனப்பெருக்கம் மற்றும் கலப்பினப் பெருக்க முறைகளிலிருந்து தெளிவாக மாறுபட்ட நவீன உத்திகள் முயற்சிக்கப்படுகின்றன. மரபணு மாற்றம், மரபுப் பொறியியல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் டி என். ஏ. ரேகைப் பதிவு போன்றவையே அவை. எனினும், அவற்றின் மூலம் ஒரு 'அசாத்தியக் கோழி'யை உருவாக்கி விட முடியாது. ஏற்கனவே மேற்கொள்ளப்பட்டு வரும் இனப்பெருக்க முறைகளில் காணப்படும் சில குறிப்பிட்ட பலவீனங்களை நீக்கி திறம்படுத்தி, புதுவகை இரகங்களை உருவாக்க இத்தகைய உத்திகள் பயன்படுத்தப்படலாம். இதனை நிரூபித்து நிறைவேற்ற படிப்படியான பலவேறு ஆராய்ச்சிகளும், சோதனைகளும் தேவைப்படலாம். எனினும், கோழியின இனவிருத்தி முறைகளில் ஒரு நவீன கண்ணோட்டம் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது என்பதனை உறுதியாகக் குறிப்பிடலாம்.



மக்களின் ஒழுக்கம்தான் அரசுக்கு அழகு தரும்.

- பேறிஞர் அண்ணா

மரபணுக்களின் அமைப்பு

முனைவர். வெ. தியாகராஜன்

முன்னுரை

மனித இனம் மற்றும் விலங்கினங்களில் ஒவ்வொரு உயிரலகிலும் (cell) மரபணு பாரம்பரிய குறிப்புகள் மரபுத்திரிகள் (chromosomes) மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கத்தின் போது தந்தை மற்றும் தாயிடமிருந்து பாதி மரபணுக்கள், மரபுவழி பாரம்பரியமாகக் குட்டிகளுக்குச் சென்று பிறகு ஒவ்வொரு குட்டியும் இருபாதி மரபணுக்கள் சேர்ந்த நிலையில் தந்தையைப் போலவோ அல்லது தாயைப் போலவோ அல்லது மூதாதையர்கள் போலவோ மரபுத்திரிகளைப் பெற்றிருக்கும். இவ்வாறு எடுத்துச் செல்லப்படும் மரபணுக்கள் (Genes) டி. ஆக்ஸிரிபோ உட்கரு அமிலங்களாலானவை (DNA); இந்த மரபணுத்தகவல்கள், பெற்றோரிடமிருந்து குழந்தைக்குச் சென்றடைந்து, ஒவ்வொரு குணங்களுக்கும் பொறுப்பேற்கின்றன. விலங்கினத்தில் தகுதி நிறைந்த வளர்ச்சி நிலை வகைகளைஉருவாக்குவதில் ஒவ்வொரு குணத்திற்கும் காரணமான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மரபணுக்கள் ஒவ்வொன்றின் பொருத்தமான இடம், மரபுத்திரிகளில் எப்படி உள்ளன என்பது குறித்து நமக்கு நிறையத் தகவல்கள் தேவைப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட ஒரு பணியினை அல்லது குணத்தைப் பொறுத்து, அவற்றிற்குக் காரணமான மரபணுக்கள், எங்கே எந்நிலையில் அமைந்துள்ளன என்பது குறித்த விவரங்களை, மரபணுஅமைப்பு வரைபடம் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஸ்டர்ட்டிவாண்ட் என்னும் அறிவியலார் பழஈக்களின் எக்ஸூ மரபுத்திரி (X-Chromosome) வரைபடத்தை *1913* இல் வெளியிட்ட பொழுதே விலங்குகளில் மரபணு அமைப்பு வரைபடம் தயார் செய்வதற்கான அறிவியல் பணி தொடங்கியது.

மரபணுக்கள் அமைப்பு குறித்த வரைபடம் தயார் செய்ய மூன்று வெவ்வேறு அணுகுமுறைகள் நம்மிடம் இருக்கின்றன. ஒன்று, குடும்பங்களில் (Family Studies) நிகழும் மரபணு மாற்றங்கள் குறித்த ஆய்வு அடிப்படையில் மரபணு அமைப்பு வரைபடம் வரைவது; வெவ்வேறு இனங்களின் பால்வழி அல்லாத உடலின் மற்ற உயிரலகுகள் (Somatic cells) இடையில் மரபணு பரிமாற்றம் செய்கின்ற ஆய்வு அடிப்படையில் வரைவது (பால் வழி அல்லாத உயிரலகு இணைப்பு ·(somatic cell hybridization); ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச்

ஒரே குறிக்கோளுடன் உழைப்பவனுக்கு தோல்வியே கிட்டாது.

- உலகீசனீதியை செய்கிறவன் ஒருபோதும் கைவிடப்படுவதில்லை

- பைபிள்

செய்யும் அல்லது குறிப்பிட்ட குணத்தை வெளிப்படுத்தும் மரபணுவைத் தேர்ந்தெடுத்து அந்தக் குறிப்பிட்ட மரபணு உட்கரு அமிலத்தைப் பயன்படுத்தி செயற்கை இணைப்பு செய்து மற்றொரு மரபுத்திரியில் அதே பணியைச் செய்யும் மரபணுவை தோன்றச் செய்வது (DNA hybridization) என்ற ஆய்வு அடிப்படையில் மரபணு அமைப்பு படம் வரைவது என்பனவாம்.

மரபணு அமைப்புப் படம் வரையும் முறைகள் (Gene mapping methods)

குடும்பங்களில் நிகழும் மரபணு மாற்றம் குறித்த ஆய்வு அடிப்படையில் மரபணு அமைப்பு வரைபடம் தயார் செய்வது என்ற அணுகுமுறை மட்டுமே 1960ஆம் ஆண்டு வரை பழக்கத்தில் இருந்து வந்தது. குன்றுதல் (Meiotic) பிரிவினையில் ஒரே மாதிரியான மரபுத்திரிகளில் ஒன்றுக்கொன்று கொடுத்து எடுத்துக் கொள்வது (Meiotic recombination) என்ற நிகழ்வுகளின் வழியாக நமக்குத் தேவையான மரபணு இடம் குறித்த தகவலைத் தெரிந்து கொள்ளக்கூடிய அடிப்படையிலேயே குடும்ப ஆய்வுகள் பயனில் இருந்துவந்தன. மேலே கூறிய நிகழ்வு 0.50 சதவீதத்திற்கு குறைவாக இருக்குமேயானால் குறிப்பிட்ட மரபணு அமைவிடத்தில் ஆங்காங்கே பரவலாக, மேலே கூறிய நிகழ்வு நடக்கக்கூடும் என்ற நமது அனுமானம் சரியாக இருக்கும். மேலும், ஒரே மாதிரியான மரபுத்திரிகளில் இரண்டு மரபணு அமைவிடங்கள் அதே அமைவிடத்தில் உள்ளன என்ற முடிவிற்கும் வரமுடியும்.

இணைப்புச் செய்த ஒரு உயிரலகில் பரிமாற்றம் ஆன மரபுத்திரிகளில் பாதியை இழந்தும் மற்றும் இரு உயிரலகுகளுக்கிடையில் மரபணுக்களைக் கடத்துவதில் பால்வழி உயிரலகுகளின் நிகழ்வுகளும் பால்வழி அல்லாத உயிரலகுகளை இணைப்பு செய்வதில் உதவுவதன் மூலம் மரபணு அமைப்பு வரைபடம் தயார் செய்வதற்கு முடியும். ஒரே மரபுத்திரியில், மரபணுக்களின் அமைவிடம் குறித்த விவரத்தைத் தெரிந்து கொள்ள இது பயன்படுகின்றது. பல இணைந்த உயிரலகு வரிசை (Clone) உயிரலகுகளில் குறிப்பிட்ட மரபணு விளக்கம் நடந்திருக்கின்றதா அல்லது இல்லையா என்று முடிவு செய்யவும், மரபுத்திரிகள் ஒன்றுக்கொன்று கொடுத்து எடுத்துக் கொண்டிருக்கின்றனவா என்று கண்டுபிடித்த பிறகு ஒரு மரபுத்திரியில் குறிப்பிட்ட மரபணு அமைவிடத்தில் உள்ள அல்லது வந்துள்ள மரபணு குறித்த முடிவிற்கும் வர இயலும்.

செயற்கை முறை இணைப்பு என்பது, நேரடியாக மரபணு அமைப்புப் படம் வரைவதில் கதிரியக்க மரபணு உட்கரு அமிலத்துணையுடன் பதிவு செய்த குறைதல் (Mitosis) பிரிவினை. மரபுத்திரியினை இணைப்பதைச் செய்து காட்ட முடியும். இதனை நாம் தன்னிலை கதிரியக்க பிரதிபலிப்பான் (Autoradiography) படத்தில் வெள்ளித்துகள்கள் ஒளிர்வதைக் கொண்டு பார்க்க முடியும்.

பயன்பாடுகள் (Applications)

மரபியல் (genetics) மருத்துவத்துறைக்கு மனிதமரபணு அமைப்பு வரைபடம் நிறைய தகவல்களைக் கொடுத்து உதவியிருக்கின்றது. பல நோய்களுக்குக் காரணமான தவறான மரபணுக்கள் கண்டறியப்பட்டு, மரபணு அமைப்பு வரைபடத்தில் கொண்டுவரப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த வகையில், ஹண்டிங்டன்ஸ் குறைநோய் (Huntingtons disease), டச்னென்தசையிறக்க நோய் (Duchnens muscular dystrophy), நீரிழிவுநோய் (Diabetics), தசை நார் முடிச்சு நோய் (Cystic fibrosis), இரத்தம் உறையா நோய் (Haemophilia) மற்றும் மனநலக்குறைநோய் (Mental disorder) முதலியன அடங்கும். இத்தகைய ஆய்வு குறித்த பயன்பாடு காரணமாக முன்கூட்டியே அதாவது, குழந்தை, தாய் வயிற்றில் இருக்கும் பொழுதே (Prenatal diagnosis) மேலே கூறிய நோய்களைக் கண்டறியவும், அவற்றிற்குத் தேவையான மரபணு சீர்படுத்தும் முறையைக் கையாளவும் உதவியாக இருக்கின்றன. புற்றுநோய்க்கான காரணங்கள் குறித்த உள் விவரங்களை மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள் வெளிக்கொண்டு வந்து விடும். மனித மரபணு அமைப்பு வரைபடத்திட்டத்தின் இறுதியில், நாம் மனித உயிரியலில், வயதாகுதல், நோய்த்தடுப்பியல், பல மரபணுக்குணங்களை முறைப்படுத்துதல் மற்றும் அதன் வழி பரிணாமத்திலும் போதிய தகவல்களைப் பெற்று விடக்கூடியதானது ஒரு முக்கிய விஞ்ஞானப் புரட்சியாக அமையும்.

அதே போல, விலங்கின் மரபணு குறித்த வரைபடங்கள், மிக முக்கியமான மூலத்தகவல்களை மரபணுவியல் பரிசிலனையிலும், நமக்குத் தேவையான குணங்களை, முக்கிய தாவர இனங்களில் கொண்டுவருவதிலும் பேருதவி செய்யத்தக்கதாகும். இது, மேலும் பலகாரணிகள் இணைந்த பண்புகளில், குறிப்பாக பால் உற்பத்தி, கருவுறுதன்மை (Fertility), வளர்ச்சி மற்றும் நோய்த் தடுப்பிலும் முக்கியப் பங்காற்றக் கூடும்.

இந்தப் புதிய துறையானது, மரபணு அளவில், ஒரே மாதிரியான மரபணு அமைவிடங்களைக் குறித்து, ஒரு

சினமே மனிதனுக்கு முதல் எதிரி.

- ப்பூலர்

நல்ல முறையான விவரங்களை மரபணு அமைப்பு படம் வரைவதில் வழி காட்டும். மேலும், வெவ்வேறு இனங்களில் பரிமாண வளர்ச்சி குறித்த அடிப்படையையும் வெளிக்கொணரும். மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள், விலங்கினத்தில் தேவையான குணங்களைக் கொண்டு வருவதில் மட்டும் உதவுவதில்லை; அவை, பல வகையான பரம்பரை நோய்கள் எப்படித் தோன்றுகின்றன? எங்கிருந்து வந்தன? என்பது குறித்த தகவலைக் கண்டறியவும் பயன்படக் கூடும்.

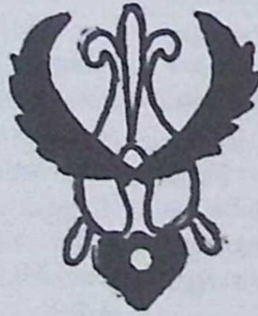
மரபணு அமைப்புபடம் வரைவதில் தற்போதைய நிலை: (Gene Mapping-curremt status)

மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள் மிகப்பரவலாக வெவ்வேறு இனங்களில் தயார் செய்யப் பட்டிருக்கின்றன. அந்த வகையில் பழஈக்கள், பயிர் வகையான சோளம், கோதுமை, நுண்மம் (Bacteria), நச்சுயிரிகள் (Viruses) சுண்டெலி மற்றும் மனிதன் வரை, மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள் இருக்கின்றன. பாலூட்டிகளில் 28 இனங்களில் அத்தகைய மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள் வெளிக்கொண்டு வரப்பட்டிருக்கின்றன. மனித இனத்திலும், சுண்டெலிகளிடமும் இத்தகைய மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள் செய்ததன் மூலம், மனிதனில் 6552 மரபணு அமைவிடங்களையும், சுண்டெலிகளில் 2800 மரபணு அமைவிடங்களையும், தெரிந்து கொள்ளக்கூடிய நல்ல வளர்ச்சியினைக் கண்டிருக்கின்றோம். 1990-இல் துவங்கப்பட்ட மனித மரபணு வரைபடத்திட்டத்தில் கி.பி. 2005-ஆம் ஆண்டிற்குள் முழுமையாக மனித மரபணு அமைப்பு பற்றிய வரைபடம் தயாரிக்க திட்டமிடப்பட்டிருக்கின்றது.

பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த விலங்கினங்களில், குறிப்பாக பசுக்கள், ஆடுகள், பன்றிகள் மற்றும் கோழிகளில் மரபணு அமைப்பு வரைபடங்கள், மனித மற்றும் சுண்டெலி மரபணு அமைப்பு வரைபட அளவிற்கு முன்னேற்றம் இன்னும் காணப்படவில்லை. இன்றைய தேதிவரை, கால் நடைகளில் 184 மரபணு அமைவிடங்கள் மட்டுமே கொண்டு வரப்பட்டிருக்கின்றன. மேலும், செம்மறி ஆடு, பன்றி, குதிரைகளில் முறையே 43, 32 மற்றும் 25 மரபணு அமைவிடங்கள் பார்க்கப்பட்டிருக்கின்றன.

முடிவுரை

விலங்கினங்களில் மரபணு அமைப்பு வரைபடம் வரைவதில் முறையான எண்ணிக்கை விவரப்படி கண்டறியப்படும் மரபணுப் பட்டைகள் குறித்த வழிகாட்டி ஒன்று காணப்படாதது ஒரு பெருங்குறையாக, மரபணு அமைப்பு வரைபடும் தயார் செய்வதைப் பின்னிலையில் படுத்தியுள்ளது. பசு மற்றும் ஆடுகளைப் பொறுத்த மட்டில் ஜி(G) வண்ணப்பட்டைகள் அடிப்படையிலான குறிப்பேடுகள், ஒரே அளவில், ஒரே மாதிரியாக, மரபுத்திரியில் அமைந்துள்ளது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். கோழியினங்களிலும் அவற்றின் 39 மரபுத்திரியில் ஒரு I- இணைகள் மரபுத்திரிகள் மட்டுமே ஜி (G) வண்ணப்பட்டைக் குறிப்புகளைக் கொழுக்கத் தக்கவையாக இருக்கின்றன. இத்தகைய வண்ணப்பட்டைக் குறிப்புகள் அடங்கிய மரபுத்திரிப் படங்கள் (Idiogramis) முறையான விவரங்களோடு எதிர்காலத்திலாவது முழுமையாக மரபுத்திரி குறித்த தகவல்களை அறிந்து கொள்ளத்தக்க விதத்தில், வெளியிடப்படுவதை எதிர்பார்த்து இருக்கின்றோம்.



தவறை ஒப்புக்கொள்வதில்லஎந்தவிதமான இழுக்கும் இல்லை.

- காந்தியடிகள்

மாடுகளில் சினைக்கரு மாற்றத் தொழில்நுட்பம்

முனைவர் து. கதிரேசன்

ஒரு மாடு கொடுக்கும் பாலின் அளவு, தரம் ஆகியவை அதற்குக் கொடுக்கப்படும் பராமரிப்பு மற்றும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளால் மாறுபடும். இதில் பராமரிப்பு மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையின் பங்கு சற்றே குறைவு. மாட்டின் தரம் அதாவது மரபுவழிக் குணங்கள்தான் பாலின் அளவை நிர்ணயிக்கின்றன. சிறந்த பராமரிப்பு கொடுக்கப்படும் உயரின மாடுகள் அல்லது கலப்பின மாடுகளே நமது நாட்டின் மொத்த பால் உற்பத்தியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன். இன்றைய கன்றுகளே நாளைய மாடுகள், எனவே, அதிக பால் தரும் தரமான மாடுகளை உருவாக்க முதலில் தரமான கன்றுகளை உருவாக்க வேண்டும். தற்போது மேலைநாடுகளில் இருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்ட உயரினக் காளையின் விந்துகளையும், நமது நாட்டில் உள்ள சிறந்த கலப்பின காளைகளின் விந்துகளையும் கொண்டு செயற்கை முறை இனவிருத்தி மூலம் நமது நாட்டிலுள்ள மாடுகளின் தரத்தை உயர்த்தி வருகிறோம். கலப்பினப் பெருக்க முறையினால் பால் உற்பத்தியில் ஒரு புரட்சியையே உருவாக்கி இருக்கிறோம். ஆனால், இம்முறையில் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் அதிக எண்ணிக்கையில் உயரினக் கன்றுகளை உருவாக்கவும், ஒரு குறிப்பிட்ட சிறந்த மாட்டிலிருந்து அதிகக் கன்றுகளைப் பெறவும் முடியாது. தற்போது கால்நடை மருத்துவ விஞ்ஞானிகள் கருமாற்றல் என்ற புதிய தொழில் நுணுக்கத்தைக் கொண்டு ஒரு குறிப்பிட்ட உயர்தர மாட்டிலிருந்து வருடத்திற்கு 10 முதல் 15 உயரினக் கன்றுகளையும், ஒரு பண்ணையில் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் அதிக எண்ணிக்கையில் சிறந்த குணங்களைக் கொண்ட உயரின மாடுகளையும் இம்முறையில் உருவாக்க முடியும்.

கருமாற்றல் என்றால் என்ன?

ஒரு உயர்தர மாடு தன் வாழ்நாளில் சுமார் 50,000/-க்கும் அதிகமான சினை முட்டைகளை உருவாக்கும் திறன் உடையதாய் இருக்கிறது. ஆனால், ஒவ்வொரு சினைத்தருணத்தின் போதும் ஒரே ஒரு சினை முட்டைதான் முதிர்ச்சி அடைந்து கருவகத்திலிருந்து வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது. பல சினை முட்டைகள் முதிர்ச்சியடையாமல் அழிந்து போகின்றன. எனவேதான் மாடு வருடத்திற்கு ஒரு கன்றும் அதன் வாழ்நாளில் சுமார் 5 கன்றுகளும் மட்டுமே ஈனுகின்றன. ஆனால் கருமாற்றல் முறையில் குறிப்பிட்ட காலத்தில் கொடுப்பதால் பல சினை முட்டைகள் அழிவிலிருந்து

மாணவர்கள் காளைப் பருவத்தினர் - கலை பயிலும் நிலையினர் - நாட்டின் நரம்புகள்,
விலையிலா மாணிக்கங்கள், நாட்டின் ஈட்டிமுனைகள்

- பேறிஞர் அண்ணா

காப்பாற்றப்பட்டு ஒரே நேரத்தில் கருவகத்திலிருந்து வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் இம் மாடுகளுக்கு உயர்தர விந்து கொண்டு செயற்கை முறை இனவிருத்தி செய்யப்படுகிறது. எல்லாச் சினை முட்டைகளும் ஆண் விந்துவுடன் சேர்ந்து கருவுறுதலுக்குப் பின் 7 நாட்கள் வயதுடைய இளங்கருக்கள் வெளியே எடுக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு கருவும் ஒரு சாதாரண மாட்டின் கருப்பையினுள் மீதிக்கால வளர்ச்சிக்காக வைக்கப்படுகின்றன. சினைக்காலம் முடிந்ததும் சாதாரண மாடுகள் உயரினக் கன்றுகளை ஈனுகின்றன.

கருமாற்றல் முறையினை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்

I. உயரின கருவழங்கும் மாடுகளின் கருவகத்திலிருந்து அதிக சினை முட்டைகளை வெளியிடச் செய்த பின் கருவுறச் செய்தல்

கருமாற்று முறையில் கருவை வழங்கும் மாடுகள் மிகச்சிறந்த தரத்தையும் நல்ல இனப்பெருக்கத் திறனையும் அதிக பால் கொடுக்கும் தன்மை போன்ற குணங்களையும் ஒருங்கே அமையப் பெற்றதாக இருக்க வேண்டும். பின் இம் மாடுகளின் சினைத் தருணத்தையும், சினைத்தருணங்களுக்கு இடைப்பட்ட காலத்தையும் கண்டறிய வேண்டும். அனைத்தும் திருப்திகரமாக இருப்பின் பி. எம். எஸ். ஜி அல்லது எப். எஸ். எச். கணநிரை சினைத்தருணம் கண்ட பத்தாவது நாளில் கொடுத்து கருவகத்திலிருந்து அதிக சினைமுட்டைகள் வெளியிடச் செய்யப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் மாடு நல்ல சினைத்தருணத்தை வெளிப்படுத்தும். இந்த சினைத்தருணம் இரண்டு நாட்களுக்கு இருக்கும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உயரினக் காளையின் விந்து கொண்டு சினைத்தருணம் கண்ட 12 மணி நேரத்திற்குப் பின் 12 மணி நேர இடைவெளியில் மூன்று முறை கருவழங்கும் மாட்டிற்குச் செயற்கை முறை இனவிருத்தி செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் கருவகத்தில் இருந்து வெளிப்பட்ட பல சினை முட்டைகள் கருவுற்று, வளர்ச்சியடைந்து இளங்கருக்களாக மாறுகின்றன.

II. இளங்கருக்களைக் கருப்பையிலிருந்து வெளியே எடுத்தல்:

இளங்கருக்கள், கருக்குழாயில் முதல் மூன்று நாட்களுக்கு வளரும். பின் சுமார் நான்காவது நாளில் கருப்பையின் நுனிக்கு வந்து சேரும். இக்கருக்கள் கருப்பையில் ஒட்டிக்கொள்ளாமல், கருப்பைத் திரவத்தில் மிதந்து கொண்டு கருப் பாதுகாப்பு உறையினுள் பத்திரமாக இருக்கும். இந்த இளங்கருக்கள், மாட்டின் கருப்பையிலிருந்து அறுவை மூலம் மற்றும் கருவாய் மூலமும் (அறுவையற்ற முறை) வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. இப்போது இரண்டாவது முறையே பொதுவாக நடைமுறையில் உள்ளது. இம் முறையில் முதலில் மெல்லிய கம்பி மூலம் கருப்பையின் வாய் திறக்கப்பட்டு அதன்வழியாக இருவழி ரப்பர் குழாய் கருப்பையினுள் செலுத்தப்பட்டு உள்ளே பொருத்தப் படுகிறது. அதன்பின் குறிப்பிட்ட திரவத்தை கருப்பையினுள் செலுத்தி, கருப்பையின் உட்புறம் கழுவப்பட்டு மீண்டும் திரவம் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. கருப்பையினுள் இளங்கருக்கள் ஒட்டாமல் மிதந்து கொண்டு இருப்பதால், இவை திரவத்துடன் சேர்ந்து வெளியே வந்து விடுகின்றன. பின் உருப்பெருக்கி மூலம் இளங்கருக்கள் கண்டறியப்பட்டு, பிரித்தெடுக்கப்பட்டு இவை தரமான கருவா எனப் பரிசோதிக்கப்படுகின்றன. சினைப்பதிலி மாடுகள் தயார் நிலையில் இல்லையென்றால், உறைவிந்து போன்று இவை கருவங்கியில்-196° செ. திரவநைட்ரஜனில் பலமாதங்களுக்குச் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன.

III. சினைப்பதிலி மாடுகளுக்குக் கருமாற்றம் செய்து நிறைய உயர்தரக் கன்றுகள் உருவாக்குதல்

நல்ல ஆரோக்கியமான நிலையில் இருக்கும் சாதாரண மாடுகள் சினைப்பதிலி மாடுகளாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த மாடுகளுக்கு புரோஸ்டாகிளாண்டின் என்ற கண நீர் முன்னதாகச் செலுத்தப்பட்டு அவை கருவைப்பெறும் தயார் நிலைக்கு கொண்டுவரப்படுகின்றன. அதாவது இளங்கருக்கள் ஏழு நாட்கள் வயதுடையதாக இருந்தால் சினைப்பதிலி மாடுகளும் கண்டிப்பாக ஏழுநாட்களுக்கு முன்னதாக சினைத்தருணம் வெளிப்படுத்தியிருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு சினைப்பதிலி மாட்டிற்கும் ஒரு இளங்கரு வீதம் அறுவை முறை மூலம் அல்லது அறுவையற்ற முறை மூலம் (கருவாய் மூலம்) கருப்பையினுள் செலுத்தப்படுகிறது. இக்கரு வளர்ச்சி பெற்று, மீதி சினைக்காலம் முடிந்தபின், சாதாரண சினைப்பதிலி மாடுகளிலிருந்து உயரின, அதிக பால் கொடுக்கும் திறனுடைய கன்றுகள் பிறக்கின்றன.

தமிழ்நாடு கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்தில் கருமாற்றல் ஆய்வு

சென்னை கால்நடை மருத்துவக் கல்லூரியில் உள்ள ஈனியல் துறையில் 1987-ஆம் ஆண்டிலிருந்து கருமாற்றல் முறையில் உயர்தரக் கன்றுகள் பிறக்கச் செய்யும் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. சிறந்த, அதிகபால் தரும் கலப்பின

தூய்மையான இதயம் இல்லாத எந்த ஆணும், பெண்ணும் இறைவன் சந்நிதியை நெருங்கவே முடியாது.
- காந்தியடிகள்

மாடுகளுக்கு அதிக சினைமுட்டைகளைக் கருவகத்திலிருந்து வெளிப்படுத்த பி.எம்.எஸ்.ஜி. அல்லது எப். எஸ். எச். கணநீர்கள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டன. இவ்வாறு 45 முறை கணநீர்கள் கொடுக்கப்பட்டதில், 26 முறைகளில் (57.78%) அதிக அளவில் சினை முட்டைகள் கருவகத்திலிருந்து வெளிப்பட்டன. மொத்தம் சேகரிக்கப்பட்ட 160 கருக்களில் 113 கருக்கள் (81.25%) கருமாற்றலுக்கு உகந்தவை என்று கண்டறியப்பட்டன. 28 மி.கிராம். எப். எஸ். ஹெச். கணநீர் கொடுக்கப்பட்ட கருவழங்கும் மாடுகள் சராசரியாக 12.00 + 0.03 சினைமுட்டைகளும், 4.5 + 0.02 இளங்கருக்களும் 3.8 + 0.01 கருமாற்றலுக்கு உகந்த கருக்களும் கொடுத்தன. 1500 அலகு பி.எம்.எஸ்.ஜி. கொடுக்கப்பட்ட மாடுகளில் இவை முறையே 8.00 + 0.2, 3.5 + 0.01 மற்றும் 2.0 + 0.01 (57.10%) என்றும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவ்வாராய்ச்சியில் கருமாற்றம் செய்யப்பட்ட 42 சினைப்பதிலி மாடுகளில் 12 மாடுகள் (30%) கருவைத்தக்க வைத்துள்ளன. இதில் 7 கன்றுகள் (56.33) நல்ல ஆரோக்கியமாகப் பிறந்து வளர்ந்து வருகின்றன. ஜெர்சி சிந்தி கலப்பின கரு வழங்கும் மாடுகளில் நிறைய சினை முட்டைகளை வெளியிடச் செய்ய எப்.எஸ்.ஹெச். என்ற கணநீர் பி.எம்.எஸ்.ஜியை விடமிகவும் சிறந்தது என்பதை இவ்வாராய்ச்சி நிரூபித்துள்ளது. மேலும் எதிர்காலத்தில் நிறைய தரமான மாடுகளை, மேலை நாடுகளைப் போன்று கருமாற்றல் தொழில் நுணுக்கத்தை உபயோகித்து உருவாக்கமுடியும் என்பதும் இவ்வாராய்ச்சியின் மூலம் நிரூபிக்கப் பட்டுள்ளது. தற்போது கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்தின் கால்நடைப் பண்ணைகளில் புகுத்தப்பட்டுள்ள இந்தத் தொழில் நுணுக்கம், அடுத்து செங்கை எம்.ஜி.ஆர். மாவட்டத்திலுள்ள சில கிராமங்களுக்கும் விரிவுபடுத்தப்பட உள்ளது.

கருமாற்றல் தொழில் நுணுக்கத்தால் நமக்குக் கிடைக்கும் நன்மைகள்

1. அதிக பால்தரும் உயரினப்பசு தன் வாழ்நாளில் அதிகபட்சம் சராசரியாக ஐந்து அல்லது ஆறு கன்றுகள் மட்டுமே ஈனும். ஆனால், கருமாற்றல் முறையில் முப்பது முதல் ஐம்பது கன்றுகள் வரை பெறும் வாய்ப்பு உள்ளது.

2. முதல் தலைமுறைக் கன்றுகளே, தாயைப் போன்று அதாவது கருவழங்கும் மாட்டைப் போன்று அதிக பால்தரும் திறனுடையதாக இருக்கும்.

3. அதிக நாட்களுக்கு இளங்கருக்களை உறைவிந்து போன்று 196° செ. கி. திரவ நைட்ரஜனில் சேமித்து வைக்க முடியும். இவ்வாறு சேமித்து வைக்கப்பட்ட இளங்கருக்களை ஏற்றுமதி இறக்குமதி செய்வது மிகவும் எளிது. செலவும் குறைவு.

4. சிறந்த காளைகளைத் தேர்வு செய்யும் வம்சா வழிச் சோதனையைக் குறுகிய காலத்தில் இம்முறை மூலம் முடிக்க முடியும்.

5. நுண்ணிய அறுவை முறை மூலம் இளங்கருவிலேயே ஆணா அல்லது பெண் கருவா எனக் கண்டறியும் முறையும், ஒரு கருவிலிருந்து பல கன்றுகளை உருவாக்கும் முறையும் தற்போது ஆய்வில் உள்ளன. இதன் மூலம், கருமாற்றலின் மூலம் கிடைக்கும் நன்மைகள் பல மடங்கு அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது.

6. அழிவை எதிர்நோக்கியிருக்கும் சில குறிப்பிட்ட இனங்களைக் காப்பாற்ற இயலும்.

7. நம் நாட்டில் குறைந்த அளவு பால் தரும் நாட்டு மாடுகளும், கலப்பின மாடுகளும் அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளன. இவற்றையெல்லாம் சினைப்பதிலி மாடுகளாக உபயோகித்துக் கொள்ள முடியும்.



உழவனின் உள்ளத்தில் புயல் இருக்குமானால் - வயலிலே வளம் காண முடியாது.

- பேறிஞர் அண்ணா

ஆதரவு நுண்மங்கள்

முனைவர் இரா. பிரபாகரன்

முகவுரை:

இயற்கைச் சூழலில், அனைத்து வகை விலங்கினங்களின் உடலிலும் உணவுப் பாதையினுள் ஏதேனும் ஒரு வகை நுண்மம் (Microbe) நிலைபெற்று வளர்வது தவிர்க்க இயலாத அம்சமாக உள்ளது. இவற்றில் சில உடல் நலத்தைப் பேணிக் காக்க உதவுகின்றன; சில வகை தீமை பயக்கத்தக்கவையாகும். உணவுப் பாதையினுள் நிலவும் வெப்பம், அமில - காரத் தன்மை மற்றும் நுண்மவளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுச்சத்து அளவுகள் ஆகிய அம்சங்கள் உணவுப் பாதையில் நிலைபெறும் நுண்ம வகையினை நிர்ணயிக்கின்றன. விலங்கினங்களுக்கு அசதி ஏற்படுத்தும் அம்சங்கள் உணவுப்பாதைச் சூழல் மாற்றங்களுக்குக் காரணமாக அமைகின்றன. குறிப்பிடும்படியான பருவ நிலை மாறுதல்கள், காற்றில் அதிகமான ஈரப்பதம், இடமாற்றம், தடுப்பூசிகள், பராமரிப்பு மாறுதல், சுகாதாரக் குறைவு, நோய் பாதிப்பு, உணவுச் சத்துக்கள் பற்றாக்குறை ஆகிய பல்வேறு காரணங்களின் போதும், உடல்நலத்தைப் பாதிக்கும் நுண்ம வகைகள், உணவுப் பாதையில் வளர்ச்சியடையும் வாய்ப்பு உருவாகிறது. இவை தீவனத்திலுள்ள உணவுச்சத்துக்களைப் பகிர்ந்து கொண்டும், குடல்பகுதி உட்புறச்சவ்வில் பரவி வளர்ந்து உணவுச்சத்து உறிஞ்சுதலைப் பாதித்தும், நச்சுப் பொருட்களை உருவாக்கியும் மற்றும் நோய்களை ஏற்படுத்தியும் விலங்கினங்களின் உற்பத்தித் திறனைப் பாதிக்கின்றன.

துவக்க ஆய்வு

மெச்னிகாவ் (1908) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் பல்கேரிய நாட்டு மக்களின் நீண்ட ஆயுளுக்கும், யோகர்ட் என்னும் பால் பொருளை அதிக அளவில் உட்கொள்ளும் அவர்களின் உணவுப் பழக்கத்திற்குமிடையே தொடர்பிருப்பதாக ஒரு கருத்தினை வெளியிட்டார். பால் பொருளிலுள்ள லெக்டோ பெசில்லஸ் வகை நுண்கிருமிகள் உணவுப் பாதையினுள் உடல்நலத்திற்கேற்ற சூழலை உருவாக்கி, அதன் மூலம் ஆயுள்காலத்தை நீட்டிப்பதாக அவர் விளக்கினார். அது முதற்கொண்டு நோய்த் தடுப்பிற்கு சில வகை ஆதரவு நுண்கிருமிகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்ற கருத்து உருவானது.

உண்மையாக இருங்கள் : நீங்கள் எதை செய்தாலும் உங்கள் உள்ளத்திற்கும், உலகத்திற்கும் உண்மையாகவே நடந்து கொள்ளுங்கள்.

- காந்தியடிகள்

ஆதரவு நுண்மங்கள்:

உணவுப் பாதையினுள் உடல்நலத்திற்கு ஏற்ற வகையில் பல்வேறு வகை நுண்கிருமிகளின் ஒப்பு எண்ணிக்கை அளவுகளை மாற்றி அமைக்கும் நுண்மக் கலவை அல்லது பொருள்கள்'' ஆதரவு நுண்மப் பொருட்கள்'' அல்லது "ஆதரவு உயிரிகள்" (Probiotics) என அழைக்கப்படுகின்றன. மாறாக, நுண்கிருமிகளை அழிக்கும் பொருட்கள் "எதிருயிரிகள்" (Antibiotics or Antibacterials) என அழைக்கப்படுகின்றன.

முக்கியத்துவம்:

அண்மைக் காலங்களில் விலங்கினங்களுக்கான தீவனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மருந்து வகைகள், அவற்றின் இறைச்சியில் தேங்கி நின்று, இறைச்சி உண்ணும் மனித குலத்திற்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தி விடுமோ? என்ற அச்சம் பல நாடுகளிலும் நிலவுகிறது. நோய்த் தடுப்பிற்காகத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான எதிருயிரிகளுக்கு எதிராக, பல நுண்கிருமிகளும் எதிர்ப்புச் சக்தியை உருவாக்கிக் கொள்ள இதன் மூலம் வாய்ப்பு ஏற்பட்டுப் பிற்கால மருத்துவ முறைகளைப் பயனற்றுப் போக வைத்து விடுமோ என்ற அச்சமும் கூடி வருகிறது. இந்நிலையில், இத்தகைய வாய்ப்புகள் ஏதுமற்ற, பிற்காலப் பாதிப்பினை எந்த வகையிலும் ஏற்படுத்தாத ஆதரவு உயிரிகள் பயன்பாடு முக்கியத்துவம் பெற்று வருகிறது.

ஆதரவு நுண்ம வகைகள்:

ஆதரவு நுண்மப் பொருட்களில் லேக்டோ பெசில்லஸ் வகை (எல். அசிடோபிலஸ், எல். பல்கேரிகஸ், எல். லேக்டிஸ், எல். ஹெல்வெடிகஸ் மற்றும் எல். கேசீ) நுண்கிருமிகளும் மற்றும் பெசில்லஸ் சப்டிலிஸ், ஸ்டிரெப்டோகாக்கஸ் பீசியம் ஆகிய நுண்கிருமிகளுமே பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயல்படும் விதம்:

1. லேக்டோபெசில்லஸ் வகை நுண்மங்கள் எளிய மாவுச்சத்துப் பொருள்களிலிருந்து அதிக அளவில் லேக்டிக் அமிலத்தை உற்பத்தி செய்யக் கூடியவை. இதனால், உணவுப் பாதையில் அமில - காரத் தன்மை (சிஏ) 4.5 அளவிற்கு குறைந்துவிடும். ஈ. கோலி உள்ளடங்கிய பல்வேறு நோய் உருவாக்கும் நுண்மங்கள் இத்தகைய குறைந்த அமில காரத்தன்மைச் சூழலில் வளர இயலுவதில்லை; அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு 6.5 முதல் 7.00 வரையிலான அமில காரத்தன்மைச் சூழல் அவசியம்.

2. புல்லர் மற்றும் டர்வி (1971) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர்கள், கோழிகளில், முதலில் தீனிப்பையில் இடம் பிடிக்கும் இவ்வகைக் கிருமிகள் பின் உணவுக்குழல் முழுதும் பரவி ஈ.கோலி வகைக் கிருமிகள் இடம் பிடிக்க இயலாமல் செய்து விடுவதாக விளக்கினர். சாவேஜ் (1981) என்னும் அறிஞரும் கூட விலங்கினங்கள் மற்றும் கோழிகளின் உணவுக்குழல் மேற் பகுதியில் லேக்டோபெசில்லஸ் வகைக் கிருமிகள் வெகு வேகமாக வளர்ச்சியடைந்து இடம் பிடித்து ஈ.கோலி போன்ற கிருமிகள் நிலைப்பட்டு வளர்வதைத் தடை செய்வதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

3. ஹைட்ரஜன் பெராக்சைட் (தகியா மற்றும் ஸ்பெக், 1968) மற்றும் அசிடோலின் (ஹேம்டன் மற்றும் மிகோலசிக், 1974) போன்ற நுண்ம எதிர்ப்புப் பொருட்களை உருவாக்குவதன் மூலமும், ஆதரவு வகை நுண்மங்கள் நோய்க்கிருமிகளின் பாதிப்பை எதிர்க்கின்றன. ஒட்டுமொத்த நோய் எதிர்ப்புத் திறனையும் ஊக்குவிக்கின்றன. (Immunostimulation).

4. நோய்க் கிருமிகள் சில வகை நச்சுப் பொருட்களை உருவாக்குவதன் மூலமும் உடல்நலத்தைப் பாதிக்கின்றன. ஆதரவு வகை நுண்மங்கள் இத்தகைய நச்சுப் பொருட்களை செயலிழக்கச் செய்து உடல்நலத்திற்கு வழிவகுக்கின்றன.

வர்த்தக ரீதியிலான பயன்கள்

ஆதரவு வகை நுண்மங்களை ஆய்வுக் கூடங்களில் பெருமளவில் வளர்ச்சி அடையச் செய்து, உணவுக்குழலில் இடம் பிடித்து வளரும் அவற்றின் தன்மையும் பாதுகாக்கப்படும் பொழுது வர்த்தக ரீதியாக அவற்றை உருவாக்கி மனித குல நலனுக்கும், நோய்த்தடுப்பிற்கும் பயன்படுத்தும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது; அதன் மூலம் விலங்கினங்களிலும் உயர்ந்த உற்பத்தித் திறனை உறுதி செய்ய இயலும். பல்வேறு அளவுகளில் ஆதரவு நுண்மங்கள் அடங்கிய மருந்துப் பொருட்களைத் தயாரித்தளிப்பதில் பல தனியார் நிறுவனத்தினரும் ஈடுபடத் துவங்கியுள்ளனர்.

கோழிப்பண்ணைத் தொழில், வருவாய் மிக்கத் தொழிலாக வளர்ச்சியடைந்து வருவதனால், கோழிகளின் உற்பத்தித் திறன் மேம்பாட்டிற்கு, ஆதரவு நுண்மங்கள் எந்த அளவிற்குப் பயனுள்ளவையாக இருக்கும் என்பது குறித்த ஆராய்ச்சிகளும் தொடரப்பட்டுள்ளன.

(அ) இறைச்சிக் கோழி

டார்ச்சுரோ (1973) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் இறைச்சிக் கோழித் தீவனத்தில் எதிருயிரி அல்லது ஆதரவு நுண்மங்களைக் கலந்தளிப்பதனால், உடல் எடை வளர்ச்சி மற்றும் தீனி மாற்றுத் திறனில் சம அளவுகளில்

மன நிம்மதி, ஆனந்தம் இவை அன்பு, தவம், தியாகம் முதலியவற்றால் அன்றிப் பணத்தால் கிட்டாது.

- சுவாமி விவேகானந்தர்

மேம்பாடு காணப்பட்டதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

போதுமான அளவில் அமினோ அமிலங்கள் கொண்ட தீவனத்தை விட, இவற்றை பற்றாக்குறை அளவுகளில் கொண்ட தீவனத்தில் ஆதரவு நுண்மக் கலவைக் கலந்தளிப்பதனால் எடை வளர்ச்சித் திறன் அதிக அளவில் மேம்பட்டதாக தில்வொர்த் மற்றும் டே (1978) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். கிராபோர்டு (1979) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் இறைச்சிக் கோழிகளில் உடல் எடை வளர்ச்சி மற்றும் தீனி மாற்றுத்திறன் ஆகியவை ஆதரவு நுண்மக்கலவை உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பொழுது தலா 2.66 மற்றும் 4.64 விழுக்காடுகள் மேம்பாடு அடைந்ததாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

பூன்ரொஸ்ட்ரோ மற்றும் கிரேட்சர் (1983) ஆகியோர், ஆதரவு நுண்மக் கலவை பயன்படுத்தப்படும் பொழுது பயோட்டின் உயிர்ச்சத்து போதுமான அளவு உள்ளதா எனக் கண்காணிக்க வேண்டுமெனக் கூறியுள்ளார்.

கோழிகளுக்கு லேக்டோபெசில்லஸ் நுண்மங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலேயே அளிக்க வேண்டுமெனவும், கூடுதலாகவோ, குறைவாகவோ அளித்தால் அவற்றின் உற்பத்தித் திறன் பாதிக்கும் வாய்ப்புள்ளதாகவும் வாட்கின்ஸ் மற்றும் கிரேட்சர் (1983) எனும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் எச்சரிக்கின்றனர்.

மோகன் (1991) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் இறைச்சிக் கோழிகளில் ஆதரவு நுண்மக் கலவை மூலம், ஒரு கிலோ எடைக்கு ரூ. 0.65 கூடுதல் வருவாய் பெற வாய்ப்புள்ளதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

தமிழகத்தில் இறைச்சிக் கோழித் தொழில் நுட்பப் பரிமாற்றத் திட்டம் (1992) மூலம் பண்ணைகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட களப்பரிசோதனைகளில், லேக்டோஸ் மாவுச் சத்தினை ஒரு நாள் வயது முதற்கொண்டு தொடர்ந்து 0.25% அளவில் குடிநீரில் கலந்தளிப்பதன் மூலமும் கூட, இத்தகைய அனுகூலங்களைப் பெற இயலும் எனக் கண்டறியப்பட்டது. லெக்டோஸ், உணவுப் பாதையில் சிதைப்பட்டு லேக்டிக் அமிலம் உருவாகி, அமிலகாரத் தன்மை அளவைக் குறைத்து, ஆதரவு நுண்மங்களின் வளர்ச்சிக்கு துணை புரிந்திருக்கலாம் என உணரப்பட்டது.

(ஆ) முட்டைக் கோழி

முட்டைக் கோழிகளில் தனியே தீவனத்தில் கலந்தளிக்கப்படும் பொழுது உற்பத்தித் திறன் அடையும் மேம்பாட்டினை விட, ஆதரவு நுண்மக் கலவை (454 கி/டன்) ஜென்சன் வயலெட் இரசாயனப் பொருளுடன் (2.27 கிலோ / டன்) இணைந்தளிக்கப்பட்ட பொழுது, மேம்பாட்டு அளவு கூடுதலாகக் காணப்பட்டது (குருகெர் மற்றும் பலர், 1977). கிராபோர்டு (1979) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் முட்டைக் கோழிகளில் மேற்கொண்ட ஆய்வு முடிவுகள் முட்டை உற்பத்தியும், தீனி மாற்றுத் திறனும் ஓரளவே மேம்பாடு அடைந்ததாகக் காட்டுகின்றன.

மைல்ஸ் மற்றும் பலர் (1981) (அ) மூன்று வெவ்வேறு இடங்களில் ஆதரவு நுண்மங்களை முட்டைக் கோழித் தீவனத்தில் பயன்படுத்திய பொழுது, மூன்று வெவ்வேறு விதமான முடிவுகள் (உற்பத்திதிறனில் குறிப்பிட்டத்தக்க மேம்பாடு, குறைந்த மேம்பாடு அல்லது மாறுபாடு இல்லை) கிடைத்தனவென்று குறிப்பிட்டுள்ளனர். கொர்னிலியா மற்றும் பலர் (1983) ஆதரவு நுண்மக் கலவை முட்டை எடையை அதிகரிப்பதாகக் கண்டறிந்தனர்.

வாட்கின்ஸ் மற்றும் மில்லர் (1983) ஆகியோர் லேக்டோ பெசில்லஸ் கலவை தீவனத்தில் கலந்தளிக்கப்பட்டபொழுது சால்மொனெல்லா டைபிமியூரியம் காரணமாக இறப்பு விகிதம் 30.4% அளவிலிருந்து 8.8% ஆகவும், ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் காரணமாக இறப்பு விகிதம் 32.6% அளவிலிருந்து 11.1% ஆகக் குறைந்ததெனவும் ஆய்ந்தறிந்துள்ளனர்.

(இ) பிற கோழி இனங்கள்

பிரான்சிஸ் மற்றும் பலர் (1978), வான்கோழித் தீவனத்தில் எல். அசிடோபைலஸ் வகை நுண்மங்கள் கலந்தளிக்கப்பட்ட பொழுது, ஜிங்க் பெசிட்ரசின் நுண்ம எதிர்ப்புப் பொருள் அளிக்கப்பட்டதை விட கூடுதலான அளவில் உணவுக் குழல் நோய்க் கிருமிகள் எண்ணிக்கைக் குறைவடைந்ததாகக் குறிப்பிட்டுள்ளனர். டாம்ரோன் மற்றும் பலர் (1981), முட்டையிடும் வான் கோழிகளின் உற்பத்தித் திறனை, ஆதரவு நுண்மக்கலவை பயன்பாடு பாதிக்கவில்லையெனக் கண்டறிந்தனர்.

மைல்ஸ் மற்றும் பலர் (1981ஆ), பாப்வெள்ளைக் காடைகளின் முட்டை உற்பத்தித் திறன் மற்றும் தீனி மாற்றுத் திறன்களில் நுண்ம ஆதரவுக் கலவை எத்தகைய மேம்பாட்டையும் ஏற்படுத்தவில்லையெனக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

(ஈ) பன்றி உற்பத்தி

போல்மேன் (1986) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் இளம் வயது பன்றிகளில் (22 முதல் 50 நாட்கள் வரை), லேக்டோபெசில்லஸ் நுண்மக் கலவையைத் தீவனத்தில் அளித்து மேற்கொண்ட 18 பரிசோதனைகளில், 13இல்

இன்பத்தைக் காணவிட்டாலும் துக்கம் துன்பத்தைக் கண்டாலும் துக்கம்.

- மு. வரதராசனார்

உடல் எடை வளர்ச்சியும், 15இல் தீவன மாற்றுத் திறனும் குறிப்பிடத்தக்க மேம்பாடு அடைந்ததாகக் கண்டறிந்தார். ஆனால், வளரும் பன்றிகளில் (3-6 மாதம் வரை) இத்தகைய மேம்பாடு காணப்படவில்லை. மேலும், பெசில்லஸ் சப்டிலிஸ் நுண்மக் கலவை அளிப்பதன் மூலம் இளம் குட்டிகளில் 3% மற்றும் வளரும் பன்றிகளில் 7.7% எடை வளர்ச்சி மேம்பாடு காணப்பட்டதுடன், சுழிச்சலால் ஏற்பட்ட இறப்பு அறவே தடுக்கப்பட்டு ஒரு ஈற்றில் பிறந்த குட்டிகளில் தாயிடமிருந்து பிரிக்கப்பட்ட குட்டிகளின் எண்ணிக்கை கூடுதலாக இருந்ததாகவும் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

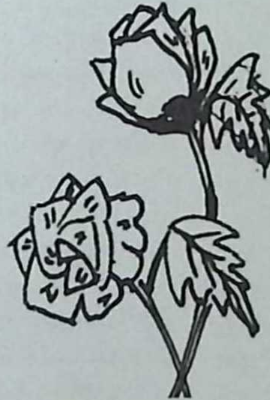
மாறுபாடுகள்

ஆதரவு நுண்மங்களின் மூலமாக உற்பத்தித் திறன் மேம்பாடு சில அடிப்படை அம்சங்களைச் சார்ந்திருக்கிறது.

கலவையில் உள்ள நுண்மம் உயிருடன் இருக்கும் வாய்ப்பு, பதனப்படுத்தும் காலம், முறை, பதனச் சூழல் மற்றும் தீவனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பிற மருந்துகள் வகை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு மாறுபடலாம். பயன்படுத்தும் ஆதரவு நுண்ம வகை நுண்ம எண்ணிக்கை மற்றும் அளிக்கப்படும் கால அளவு, குறிப்பிடத்தக்க விலங்கினத்தில் மட்டுமே ஒட்டி வளரும் தன்மை (Host specificity) மற்றும் மருந்துகளுக் கிடையேயான இடைவிளைவுகள் ஆகிய அம்சங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டும் ஆதரவு நுண்மக் கலவை உபயோகத்தினால் ஏற்படும் பயன் மாறுபடக்கூடும்.

முடிவுரை

விலங்கினங்களின் உணவுப் பாதையினுள் நன்மை பயக்கும் ஆதரவு நுண்ம வளர்ச்சியைத் தூண்டி விட்டு நோய்த் தடுப்பு மற்றும் உற்பத்தித் திறன் மேம்பாடு காண வாய்ப்புள்ளது. மனிதன், கோழி மற்றும் பன்றி ஆகிய எளிய இரைப்பை கொண்ட உயிரினங்களில், குறிப்பாக இளமைப் பருவத்தில் இத்தகைய அனுகூலங்கள் பெற வாய்ப்புக்கள் அதிகம் உள்ளதென ஆய்வு முடிவுகள் புலப்படுத்துகின்றன. எனினும் எந்த உயிரினத்தில் எவ்வகை நுண்மம் அதிசிறந்த பயன் கொடுக்கும்? மேலும், அளிக்கப்பட வேண்டிய சரியான நுண்ம எண்ணிக்கை போன்ற அம்சங்கள் குறித்த ஆராய்ச்சிகள் தொடரப்பட வேண்டியது அவசியம். அப்போதுதான் ஆதரவு நுண்மங்கள் மூலம் முழுப்பயனும் பெற உரிய ஆலோசனை வழங்க இயலும்.



மற்றவர்களுக்கு தொண்டு செய்வதுதான் உண்மையான அன்பைக் குறிக்கும். வாய்ச்சொல் அல்ல.

- காந்தியடிகள்

வீட்டு விலங்குகளும், மனித நோய்களும்

டாக்டர். இரா. மாணிக்கம்

முன்னுரை:

மனிதர்களையும், விலங்கினங்களையும் எண்ணற்றத் தொற்று நோய்கள் த்தாக்கி பெருத்த உயிர் மற்றும் பொருட் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒரு சில தொற்று நோய்கள் மனிதர்களை மட்டும், வேறு சில தொற்று நோய்கள், விலங்கினங்களை மட்டும் தாக்கவல்லவை. ஆனால், சில தொற்று நோய்கள் இரண்டையும் தாக்க வல்லவை. இத்தகைய தொற்று நோய்கள், விலங்குகளிடமிருந்து மனிதருக்கும் மனிதரிடமிருந்து விலங்கிற்கும் பரவும் தன்மையுடையவை. இவ்வாறு மனிதன் மற்றும் விலங்கினங்களால் பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் தொற்று நோய்களை ருடால்ப் விர்ச்சோ என்ற விஞ்ஞானி முதன் முதலில் ஆங்கிலத்தில் "ஜூனோசிஸ்" (Zoonoses) என்று பெயரிட்டார். மருத்துவத் தந்தை என்றழைக்கப்படும் ஹிப்போகிரேட்ஸ் (Hippocrates) என்ற மருத்துவ விஞ்ஞானி சுமார் 2,500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே விலங்கின வழி மனித நோய்கள் பற்றியும் மனித வழி விலங்கின நோய்கள் பற்றியும் விரிவாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இத்தகைய நோய்கள் விலங்கினங்களோடு நெருங்கி பழகுவதால் வருகின்றன என்று தெரிவித்துள்ளார். விலங்கினங்களை குறிப்பிடும்போது செல்லப் பிராணியாக வளர்க்கப்படும் நாய்கள் மிக முக்கிய இடத்தை வகிக்கிறது என்று கூறியுள்ளார். காலப்போக்கில் மனிதன் தன் வசதிக்காகவும் தேவைக்காகவும் நிறைய விலங்கினங்களைக் வளர்ப்புப் பிராணிகளாக பழக்கினான். அதன் விளைவாக மனிதன் நிறையத் தொற்று நோய்களை விலங்கினங்களிடமிருந்து பெற்றான். காலப் போக்கில் ஏற்படும் பரிணாம மாற்றங்களால் தொற்று நோய்கிருமியின் தன்மையிலும் நிறைய மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன, ஏற்பட்டு கொண்டு இருக்கின்றன. இனியும் தொடர்ந்து ஏற்படும். இதனால் இந்நோய் கிருமிகள் நிறைய விலங்கினங்களையும் மனிதனையும் தாக்கு கின்றனய சில விலங்கினங்கள் நோயால் பாதிக்கப் படாமல் வெறும் நோய் தாங்கிளாக செயல்படுகின்றன. இத்தகைய விலங்கினங்கள் மூலம் அதிக அபாயம் ஏற்படுகின்றன. தற்போது மனிதனைத்தாக்கும் மொத்தத் தொற்று நோய்களைக் கணக்கில் கொள்ளும்போது சுமார் 80 சத நோய்கள் விலங்கினங்களிடமிருந்தும் அவற்றின் உற்பத்திப் பொருட்கள் மூலமும் வருவதாக விஞ்ஞான ஆதாரங்கள் கூறுகின்றன.

ஒலி என்பதெல்லாம் செந்தமிழ் முழக்கம்; ஒளி என்பதெல்லாம் தமிழ்க்கலைகளாம்.

- பாவேந்தர் பாரதிதாசன்



காசநோய்



ஆட்டுக்குட்டியில் டெட்டனஸ் நோய்

இத்தகைய விலங்கின வழி மனித நோய்கள் என்னென்ன, எத்தகைய நோய் கிருமிகளால் ஏற்படுகின்றன, நோய் கிருமியின் தன்மை என்ன, எவ்வாறு நோய் மனிதனுக்கு பரவுகிறது, நோயின் முக்கிய அறிகுறிகள் யாவை, எவ்வாறு கண்டு பிடிப்பது சிறந்த தடுப்பு முறைகள் யாவை போன்றவற்றைப்பற்றி இக்கட்டுரையில் சுருக்கமாகக் காண்போம்.

மனிதர்களுக்கு வரும் மிக முக்கியமான விலங்கின வழி நோய்களைப்பற்றி சுருக்கமாக ஆய்வோம்.

1. வெறிநோய்:

இந்நோய் ஓர் வைரஸ் நுண்ணுயிர்க் கிருமியால் ஏற்படும் மிகக் கொடூரமான நோயாகும். வெறி நோய் மனிதன் மற்றும் எல்லா விலங்கினங்களையும் தாக்கும் தன்மையுடையது. வவ்வால் போன்ற சில பறவை இனங்களிலும் இந்நோய் உள்ளது. இந்நோய் வராமல் தடுக்கமுடியும். ஆனால் நோய் அறிகுறிகள் தோன்றிய பிறகு குணப்படுத்த முடியாது. இறப்பு நிச்சயம். இந்நோய் மனிதர்களுக்கு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட நாய் மற்றும் பூனைகடிப்பதால் ஏற்படுகிறது. வெறிநோய் கண்ட விலங்கினங்களின் உமிழ் நீரில் இக்கிருமி அதிக அளவு இருக்கும். இந்தச் சூழ்நிலையில் நாய் மனிதனை கடிக்கும்போது வெறி நோய் மனிதனுக்கு பரவுகிறது. உமிழ் நீர் மூலமாக நாய் கடித்த இடத்தில் ஏற்படும் காயத்திற்குள். இக்கிருமிகள் நுழைகின்றன. பிறகு அங்குள்ள நரம்பை அடைந்து அதன் வழியாக மூளைக்குச் செல்கின்றன. அங்கு பெருகி மூளையைப் பாதித்து நோய் அறிகுறிகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மூளையைப் பாதிப்பதால் மூளை சம்பந்தமான அறிகுறிகளே அதிகம் காணப்படும். எதையும் கடித்துத்தாக்கும் வெறித்தனம், குரல்மாறுதல், தண்ணீரைக்கண்டால் பயப்படுதல், வலிப்பு, கால்கை செயல் இழத்தல், நினைவின்மை போன்ற நோய் அறிகுறிகள் காணப்படும்.

இந்நோயைத் தடுக்க நாய், பூனை போன்ற செல்லப் பிராணிகளுக்கு ஆண்டுதோறும் வெறிநோய் தடுப்பூசி போட்டுக் கொள்ள வேண்டும். நாய் கடித்தவுடன் மருத்துவரை அணுகி உடனே சிகிச்சைப்பெற வேண்டும். பரிந்துரைக்கப்பட்ட தடுப்பூசி மருந்தைப் போட்டுக் கொள்ளவேண்டும். தெரு மற்றும் உரிமம் இல்லாத நாய்களை அப்புறப்படுத்த வேண்டும். மக்களிடையே இந்நோயின் முக்கியத்துவம்பற்றி எடுத்துரைத்து விழிப்புணர்ச்சி ஏற்படுத்த வேண்டும். இவ்வாறு செய்வது மூலம் இந்தியாவில் ஆண்டுதோறும் சுமார் 25, 000 பேர் இந்நோயால் இறப்பதைத் தடுக்க முடியும். தமிழ் நாடு கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகத்திலுள்ள நோய்த் தடுப்பு மருந்தியல் துறையில் இந்நோயைப்பற்றி சென்ற முப்பது ஆண்டுகளாக மேற்கொண்ட தீவிர ஆராய்ச்சியின் பயனாக, மிகவும் விரைவாகவும் எளிதாகவும் துல்லியமாகவும் வெறி நோயைக் கண்டு பிடிக்கும் முறையையும் சிறந்த நோய் தடுப்பு முறையையும் கண்டு பிடித்து நடைமுறை படுத்தப்பட்டுள்ளது.

2. மூளைக்காய்ச்சல் நோய்:

இந்நோயும் வைரஸ் நுண்ணுயிர் கிருமியாத ஏற்படும் நோயாகும். இந்நோய்க் கிருமிகள் பன்றி மற்றும் ஆர்டியா பறவை இனங்களில் அதிகம் காணப்படுகின்றன. பன்றியின் ரத்தத்தில் இக்கிருமி பெருமளவு பெருகிவருகிறது. கொசுமூலம் இந்நோய் மனிதருக்கு பரவுகிறது. நோய் கிருமியுள்ள பன்றியைக் கொசு கடித்துவிட்டு மனிதனைக்கடிக்கும்போது நோய்க்கிருமி மனிதனுக்கு பரவுகிறது. நோய் கிருமி குறிப்பாக குழந்தைகளை அதிக அளவு தாக்கி இறப்பை ஏற்படுத்துகிறது. நோய்கிருமிகள் குழந்தையின் மூளையைப் பாதிப்பதால் குறையாத காய்ச்சல் வலிப்பு போன்ற நோய் அறிகுறிகளை ஏற்படுத்தி அதிக அளவு இறப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இந்நோயை கட்டுப்படுத்த பன்றிகளுக்கு நோய் தடுப்பூசி போட வேண்டும். பன்றிகளைச் சுகாதார முறையில் வளர்க்க வேண்டும். அருகில் தண்ணீரைத்தேங்க விடக் கூடாது. கொசு வளர்ச்சியை குறைக்க வேண்டும். கொசு ஒழிப்பு மருந்தை பயன்படுத்த வேண்டும். பன்றியை தெருவில் விட்டுவளர்க்கக் கூடாது. இந்நோயைப் பற்றிய விழிப்புணர்ச்சி மக்களிடையே பரவ வேண்டும்.

இதுபோன்ற நிறைய வைரஸ் நுண்ணுயிர் நோய்கள் குறிப்பாக கியாசனூர் வனநோய், டெங்கு காய்ச்சல், பசு அம்மை, ஆர்ப் போன்ற நோய்களிடமிருந்து மனிதருக்கு பரவுகிறது.

3. காசநோய் (படம்) :

காசநோய் நச்சுயிரி கிருமிகள் மனிதனையும் விலங்கினங்களையும், பறவைகளையும் தாக்குகின்றன. மனிதனைத்தாக்கும் கிருமி விலங்கினையும், விலங்கினங்களைத்தாக்கும் கிருமி குறிப்பாக மாட்டைத்தாக்கும் கிருமி மனிதனையும் தாக்குகிறது. நோயால் பாதிக்கப்பட்ட கால்நடையோடு நெருங்கிப் பழகுவதாலும் நோய் கிருமி நிரம்பிய காற்றுத்துவளையை சுவாசிப்பதாலும், நோய்கிருமியுள்ள பால், இறைச்சி போன்றவற்றைச் சரியாகப் பக்குவப்படுத்தாமல் உண்பதாலும் இந்நோய் மனிதனுக்குப் பரவுகிறது. இதுபோன்ற காச நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதன்.

பெண்களால் முன்னேறக் கூடும் - நம் வண்தமிழ் நாடும் எந்நாடும்!

- பாவேந்தர் பாரதிதாசன்

விலங்கினங்களோடு நெருங்கி பழகும் போதும் அல்லது தொழுவத்தில் வேலை செய்யும் போதும் விலங்குகளுக்கு நோய் பரவுகிறது. 'எய்ட்ஸ் (AIDS) நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் இந்நோயினால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவதாக நிறைய விஞ்ஞான ஆதாரங்கள் தெரிவிக்கின்றன.

இந்நோயைத்தடுக்க குழந்தைகளுக்கு பி. சி. ஜி. தடுப்பூசி போட்டுக் கொள்ள வேண்டும். விலங்கினங்களில் நோயுள்ளதா என்று பரிசோதனைச் செய்து நோயிருப்பின் அவற்றை அப்புறப்படுத்த வேண்டும். நன்கு காய்ச்சிய பாலையும், நன்கு சமைத்த இறைச்சியையுமே உண்ண வேண்டும்.

4. டெட்டனஸ் (படம் 2):

டெட்டனஸ் நச்சுயிரி கிருமிகள் கால்நடைகளில் மலத்தின் மூலம் வெளிவந்து எளிதில் அழிக்க முடியாத 'ஸ்போர்களாக' மாறுகின்றன. இத்தகைய "ஸ்போர்கள்" தரையில் பரவி இருக்கின்றன. வேலையை செய்யும்போது, விளையாடும்போது அல்லது இதர காரணங்களால் ஏற்படும் காயங்களின் வழியேசென்று பெருகி நச்சுப் பொருளை உற்பத்திச் செய்து டெட்டனஸ் என ரன ஜன்னி நோயை ஏற்படுத்துகிறது. சிலசமயம் இத்தகைய "ஸ்போர்கள்" அறுவை சிகிச்சைக் கூடத்திற்குள் சென்று நோயாளிகளைப்பாதிக்கின்றன.

காயம் ஏற்பட்டவுடன் மருந்துவரை அணுகி 'எ. டி எஸ் என்ற மருந்தைப் போட்டுக் கொள்ள வேண்டும். பெண்கள் கருவுற்றிருக்கும் போது இந்நோய்க்கான தடுப்பூசி மருந்தை போட்டுக் கொள்ள வேண்டும். இதன் மூலம் குழந்தைகளுக்கு நோய் எதிர்ப்பு திறன் ஏற்படுகிறது.

5. லெப்டோஸ் பைரோசிஸ்:

இந்நோயும் லெப்டோஸ்பைரா என்ற நச்சுயிர் கிருமியால் ஏற்படுகிறது. இந்நோய் வைரஸ் நுண்ணுயிர்க் கிருமியால் ஏற்படும் மஞ்சக் காமாலை நோய் போன்றே இருக்கும். இதனால் இந்நோயை எளிதில் துல்லியமாகக் கண்டுபிடித்துச் சிகிச்சை அளிக்கமுடிவதில்லை. இதனால், நோயாளி இறக்க நேரிடுகிறது. இந்நோய்க் கிருமிகள் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளின் சிறுநீர் மூலம் ஆயிரக்கணக்கில் வெளிவருகின்றன. இதுபோன்று எலியின் சிறுநீர் மூலமும் வெளியேறுகின்றன. இவ்வாறு வெளியேறிய நோய்க் கிருமிகள் தண்ணிரில் கலந்து நீண்ட நாட்களுக்கு உயிருடன் இருக்கின்றன. இத்தகைய, நீர் தங்கிய இடங்களில் மனிதன் செல்லும் போது இந்நோய்க் கிருமிகள் மனிதனின் தோல் வழியாக இரத்தத்தில் கலந்து ஈரல், சிறுநீரகம் இரண்டையும் பாதித்து நோய் அறிகுறிகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மஞ்சக்காமாலை சிறுநீரில் ரத்தம் கலந்து வருதல், சிறு நீரகம் வேலை செய்யாமை போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படும்.

இந்நோயைத் தடுக்க நோய் பாதிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களிலுள்ள நீர் நிலைகளுக்குள் செல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும், இரத்தப் பரிசோதனைமூலம் இந்நோயை எளிதில் கண்டு பிடித்து விடலாம்.

6. புருசெல்லோசிஸ் (எ) மால்ட்டா காய்ச்சல்:

இந்நோய் புருசெல்லா வகையைச் சேர்ந்த நச்சுயிரி கிருமியால் ஏற்படும் நோயாகும். மாட்டைத்தாக்கி கருச்சிதைவை ஏற்படுத்தும்வகை, ஆட்டைத்தாக்கும் வகை, பன்றியைத்தாக்கும் வகை, நாயினைத்தாக்கும் வகை என்று பலவகைக்கிருமிகள் மனிதனைத் தாக்குகின்றன. ஆட்டினமும், பன்றியினமும் மனிதனை அதிகம் தாக்குகின்றன. இந்நோய் கிருமிகள் விலங்கிடமிருந்து தண்ணிர், உணவு, காற்று, நேர்முகமாக கிருமி நிறைந்த பொருட்களைத் தொடுவதாலும் நோய் மனிதனுக்குப் பரவுகிறது. மனிதனில் ஏறி இறங்கி வரும் காய்ச்சல், குளிர் காய்ச்சல் மூட்டுவலி, இனவிருத்தி விரை வீக்கம், தீராத மலட்டுத்தன்மை போன்ற நோய் அறிகுறிகள் தென்படும். வைத்தியம் மேற்கொள்ள விட்டால் மோசமான பின் விளைவுகள் ஏற்படும்.

இந்நோயைத் தடுக்க இளங்கன்றுகளுக்குத் தடுப்பூசி போட வேண்டும். மாடு, ஆடு, பன்றி, நாய் போன்றவற்றிற்கு இரத்தப் பரிசோதனை செய்து நோய் இருப்பின் அப்புறபடுத்த வேண்டும். பாலை நன்கு காய்ச்சிய பின்பே இருந்த வேண்டும். உழவர்கள், கால்நடைமருத்துவர்கள், இறைச்சிக்கூடத்தில் வேலை செய்பவர்கள் அனைவரும் தேவையான அனைத்து நோய்த் தடுப்பு முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். இரத்தப்பரிசோதனை செய்து கொள்வது நல்லது.

7. பிளேக் :

இந்நோய் எர்சினியா பெஸ்டிஸ் என்ற நச்சுயிரி கிருமியால் ஏற்படுகிற நோயாகும். இந்நோய் அதிக மனிதர்களைப் பாதித்து, அதிக அளவு இறப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இந்நோய்க் கிருமிகள் காட்டு எலிகளில் உள்ளன. அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்க போன்ற நாடுகளில் பூனை, நாய் போன்ற வளர்ப்புப் பிராணிகளிலும், இந்நோய்க் கிருமிகள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. காட்டு எலிகளும் வீட்டு எலிகளும்

படியாத பெண்ணினால் தீமை!- என்ன பயன் விளைப்பாள் அந்த ஊமை?

- பாவேந்தர் பாரதிதாசன்

கலக்கும்போது இந்நோய் சினாப்சில்லா கியாப்பிஸ் என்ற இரத்தம் உறிஞ்சும் எலி தெள்ளுப்பூச்சி (ப்லீ) கடிப்பதன் மூலம் வீட்டு எலிகளில் நோயை ஏற்படுகிறது. காட்டு எலி, பூனை, நாய் இந்நோயினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், வீட்டு எலிகள் பாதிக்கப்பட்டு இறக்கின்றன எலி இறந்தவுடன் அவற்றில் இருந்து வெளியேறும் பூச்சி மனிதர்களைக் கடிப்பதால் ப்ளேக் நோய் ஏற்படுகிறது. முதலில் நிணநீர்க் கட்டிகள் வீங்கி காய்ச்சல் ஏற்பட்டு இறப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. பிறகு நிமோனியா நோய் அறிகுறிகள் தோன்றும். இந்நிலையில் நிறைய நோய் கிருமிகள் இருமல் மூலம் வெளிவந்து காற்றுத்துவள்கள் மூலம் நிறைய மனிதர்களுக்குப் பரவுகிறது. இந்நோயைத்தடுக்க தெள்ளுப்பூச்சிகளை ஒழிக்க பூச்சி மருந்தை தெளிக்க வேண்டும். எலி தங்கும் இடங்களை அடைக்க வேண்டும். உயரமான இடத்தில் தூங்க வேண்டும். கொசுவலையைப் பயன்படுத்துதல் தடிப்பான துணிகளை அணிதல் போன்றவற்றைப் பின்பற்றவேண்டும்.

8. விலங்கின் ஒட்டுண்ணிகளால் ஏற்படும் நோய்கள்

விலங்கின ஒட்டுண்ணிகளில் ஏராளமான வகைகள் உள்ளன. பூனை பன்றி அனைத்திலுமே உருண்டை, தட்டை, நாடாப்புழு புரட்டசோவா போன்ற நோய்கள் மனிதனுக்குப் பரவுகின்றன. இவை, அனைத்துமே தங்களின் கழிவை, தான் செல்லுமிடங்களிலெல்லாம் கழித்து அசுத்தப்படுத்துகின்றன.

அப்போது இந்தச் சாணம் மற்றும் மலங்களில் காணப்படும் குடற்புழு முட்டைகள் அங்குள்ள மண்ணில் கலந்து ஈரப்பதம் இருப்பின் உடனே புழுக்களாக வளருகின்றன.

இந்த இடங்களில், பூங்கா, சாலையோரம், குடியிருப்புப் பகுதிகள், விளையாட்டு மைதானம், இவ்வாறு பல இடங்களில் விளையாடிக் கொண்டிருக்கும் குழந்தைகள் மற்றும் அமர்ந்து பேசிக் கொண்டிருக்கும் பெரியவர்களுக்கும் துரதிருஷ்டமாக இந்த இளம் புழுக்கள் கால்களில் விரல்களின் தோல் வழியாகவும் கை விரல்கள் மூலம் வாய் வழியாகவும் உடலுக்குள் சென்று பல நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

அதனால் தான் இன்றும் நாம் வழிமுறையாக வெளியில் செல்லும் போது குழந்தைகளைக் காலணிகள் அணியச் செய்வதும் வீட்டிற்கு வரும்போது கை, கால்களை கழுவச் செய்வதும் நடைமுறையில் உள்ளன. இந்த விலங்கின இளம் புழுக்கள் மனிதர்களின் உடலுக்குள் சென்றால் முழு வளர்ச்சி அடையாது. இளம் புழுபருவத்திலேயே இருந்து, இரத்தத்தில் சென்று உடலில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளிலும் சென்று பாதிப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. கல்லீரலில் கட்டிகள், நுரையீரலில் நீர்க்கட்டிகள், கண்ணில் விழித்திரைக் கோளாறுகள் மற்றும் தோல் அரிப்பு போன்ற நோய்களை அந்தந்த இடத்திற்கேற்பவும் குடற்புழுவில் இனத்திற்கேற்பவும் உண்டு பண்ணுகின்றன.

முடிவுரை :

பலவிதமான விலங்கின நோய்கள், மனிதர்களில் காணப்படுவது பற்றி இக்கட்டுரையின் மூலம் கண்டோம். இதுமட்டுமல்லாமல் விலங்கினத்திலிருந்து கிடைக்கும் முட்டை, பால், மாமிசம் தோல் மூலமாகவும் பல நோய்கள் உண்பவர்களுக்கும் அணிபவர்களுக்கும் ஏற்படுகின்றன. இதனையெல்லாம் கூர்ந்து நோக்கும்போது அநேகமாக நாம் பல நோய் தொல்லைகளுக்கு ஆளாகும் நிலையில் உள்ளோம். இத்தகைய விலங்கின வழி மனித நோய்களை மருத்துவம் படித்தவர்கள் உடனுக்குடன் கண்டுபிடிப்பதில் சிரமமும், தாமதமும் ஏற்படுகின்றன. சில சந்தர்ப்பங்களில் மருத்துவர்கள் மனிதர்களைச் சோதிக்கின்றபோது மனிதர்களுக்கு வரும் நோயைப் பற்றியே சிந்தித்து சிகிச்சை அளிக்கின்றார்கள். விலங்கின வழி நோய்களின்பால் அதிகக் கவனம் செலுத்துவதில்லை. இதனால் பல நோய்களின் பாதிப்புக்கு மனிதன் உள்ளாகின்றான்.

இந்த நோய்களைக் கண்டறிய பல சோதனை வசதிகள், சென்னை கால்நடை மருத்துவக்கல்லூரியின் நோய்த்தடுப்பு மருந்தியல் துறையில் உள்ளன. இதனால் விலங்கின வழி மனித நோய்களை எளிதில் கண்டுபிடித்துச் சிகிச்சை அளிக்கமுடியும்.

தனித்தியங்கும் தன்மை தமிழினுக்குண்டு; தமிழே ஞாலத்தில் தாய்மொழி பண்டு!

- பாவேந்தர் பாரதிதாசன்

அண்மைக்கால வெறிநோய்த் தடுப்பு முயற்சிகள்

முனைவர் இரா. ஜெயக்குமார்,

வெறிநோய் என்பது விலங்கினங்களில் ராபீஸ் (Rabies) என்றும் மனிதர்களில் இந்நோயினை நீர் வெறுப்பு நோய் (Hydrophobia) என்றும் கூறுவர். வெறி நோயினை உண்டாக்கும் நச்சுயிர் (Virus) சிறிய ஓர் இழை கொண்ட ரைபோநூ க்லிக் அமிலங்களை (Ribo-nucleic acid) உடையது. ராபிடோ வைரஸ் (Rhabdoviridae) என்ற நச்சுயிர் குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. உலகில் அதிகமாக மனிதர்களால் அறியப்பட்டுள்ள ஒரு நோய் வெறி நோயாகும். இந்நோய் எல்லாவித வெப்ப இரத்த ஓட்டமுள்ள விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களையும் தாக்கி விடும் ஒரு கொடிய நோயாகும். இந்நோயானது, நோய் கண்ட வெறி நாய்க்கடி மூலமாக மற்றைய விலங்கினங்களையும் மற்றும் மனிதர்களையும் தாக்குகிறது. இந்நோய் கண்டு ஆண்டுதோறும் சுமார் 25,000 முதல் 30,000 மக்கள் வரையிலும் இறந்து போய் விடுகின்றனர். அவ்வாறே வெறிநோய் கண்ட நாய்க்கடி சிகிச்சைக்கென்று 5,00,000 மக்கள் மருத்துவமனைக்கு வருகின்றனர்.

இந்நோயினை எளிதில் கண்டறியவும், இந் நோய்க்குச் சிகிச்சை அளிக்கவும் மற்றும் இந் நோயினைக் கட்டுப்படுத்தவும் பல புதிய யுக்திகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

பல வருடங்களாக அறிவியல் வல்லுநர் நெகிரி (Negri) என்பவர் வெறி நோயினை உண்டாக்கும் நச்சுயிர்கள் ஏற்படுத்தும் திசு மாற்றங்களைக் கண்டறிந்தார். அதற்கு நெகிரி பாடிஸ் (Negri bodies) என்று பெயர் வைத்து இன்று இந் நோயினைக் கண்டறிந்து வருகிறோம். இம்முறையின் மூலம் 35 முதல் 65 விழுக்காடு நோய் கண்ட விலங்குகளை மட்டும்தான் கண்டறியமுடியும். அதிலும் நாய்களைப் பாதிக்கும் நாய் நோய் (Canine distemper), நாய்களைப் பாதிக்கும் கல்லீரல் அழற்ச்சி நோய் மற்றும் சில மூளையினைப் பாதிக்கும் நோய்களில் கூட மேற்கூறிய நெக்கிரிபாடி போன்ற திசு மாற்றம் ஏற்பட வழி உள்ளது. எனவே, இம்முறையை உலக சுகாதார நிறுவனம் தனது பரிந்துரையினின்று நீக்கி விட்டது. ஆயினும், நமது நாட்டிலும் மற்றும் பல வளர்ந்து வரும் நாடுகளிலும் இம்முறையைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தி வெறி நோயினைக் கண்டறிந்து வருகின்றனர்.

> சென்றிடுவீர் எட்டுத்திக்கும் - கலைச்
> செல்வங்கள் யாவும்கொணர்ந்திங்கு சேர்ப்பீர்
>
> - பாரதியார்

வெறி நோயினை, நோய் கண்ட விலங்குகள் மற்றும் நோய் கண்டு இறந்து விடும் விலங்குகளிலும் கண்டறியலாம்.

நோய்கண்ட உயிருள்ள விலங்கினங்களில் நோயினைக் கண்டறியும் முறைகள்:

இம்முறையானது நோய் கண்டுள்ள மனிதர்களில் மட்டுமே செய்யக் கூடியதாகும். ஏனெனில், நோய் கண்ட விலங்குகளில் இம்முறையினைப் பயன்படுத்துவோமே யானால் இம்முயற்சியில் ஈடுபடும் நபரின் உயிருக்கே ஆபத்தாக முடியும். எனவே, இம்முறையில் நோய் கண்ட மனிதர்களின் உமிழ் நீர், தொண்டை நீர் ஒத்துப்பாட்டை (Throat Swabs) விழி வெண்படல முத்திரை (Corneal impression), தோல் பகுதியினை எடுத்து பரிசோதிக்கும் முறை (Skin Biopsy) மூளை மற்றும் தண்டுவட நெகிழ்ச்சி நீர் (Cerebro spinal fluid) மற்றும் ஊனீர் (Serum) இவைகளை எடுத்துப் பரிசோதித்து வெறி நோயினை உண்டாக்கும் நச்சுயிர்களோ அல்லது அதன் நோய் எதிர்ப் பொருள் (antibodies) உள்ளனவா என்று கண்டறியலாம்.

இறந்து பட்டுப்போன விலங்குகளில் நோய் கண்டறிதல்:

இறந்து பட்டுப்போன விலங்குகளின் மூளைதான் நமக்கு மிக முக்கிய ஆதாரப் பொருளாகும். ஏனெனில், வெறி நோய் நச்சுயிர்கள், கடிபட்ட இடத்திலிருந்து புறப்பரப்பு (Peripheral) நரம்புகள் மூலம் தனது பாதையை அடைந்தபின் முதுகுத்தண்டுவடத்தின் மூலம் மூளையினை அடைந்து அங்கு அதிக அளவு நுண்பெருக்கமடைந்து பின்பு உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளை அடைந்து உமிழ் நீரின் வழியாக வெளியே வருகின்றன.

(1) மின்காந்த அலையதிர்வில் பல் வண்ண ஒளிகாணும் நோய் எதிர்ப் பொருள் கூட்டுப் பரிசோதனை முறை : (Fluorecent Autibody Test)

இம்முறையில் சுத்தமான முறையில் எடுக்கப்பட்ட மூளையின் உட்பகுதியுள்ள அம்மான்ஸ் கொம்பு (Ammon's horn) என்ற பகுதியினைப் பிரித்தெடுத்து அதன் வெட்டிப் பகுதியில் நுண்நோக்காடி (microscope slide பதித்து எடுக்கவேண்டும். அவற்றைக் குளிர்ந்த அசிட்டோன் (Aceton) கதிரவத்தில் வைத்து) சுமார் அரை மணி நேரத்திற்குப் பின்பு எடுத்து அதன் மீது வெறிநோய் எதிர்ப்பொருள் பரிமாற்றத் தொடர்பு பூண்ட (Conjugate) உணவினை ஊற்றி சுமார் அரைமணி நேரத்திற்கு அடைகாப்புக் கருவியில் (incubator) வைத்திருக்க வேண்டும். பின்னர் இந் நோக்காடிகளைக் கழுவி எடுத்து அதன் மீது கிளிசரால் உப்புக் கலவையினையிட்டு அதன் மீது மெல்லிய மேலுறை நோக்காடியினைப் (Cover slip) பதிக்க வேண்டும். பின்பு மின்காந்த அலையதிர்வில் பல் வண்ண ஒளிகாலும் நுண்ணோக்காடியில் பார்க்கும்பொழுது வெறிநோய் நச்சுயிர்களின் கூட்டம், மணல் தூள்களாகப் பச்சை நிறத்தில் பளிச்சென்று தெரியும். இம்முறையின் மூலம் இரண்டு மணிக்குள்ளாக 98 விழுக்காடு உணர்வு நுட்பத்துடன் இன்நோயினைக் கண்டறிந்து பயன் பெறலாம். இம் முறையானது இத்துறையில் அனுதினமும் செயல்பாட்டுக்குள் இருந்து வேளாண்குடிமக்களுக்கும் நகரவாசிகளுக்கும் பயன்பட்டு வருகின்றது.

செரிமானப் பொருள்வகை நோய் எதிர்ப்பொருள் கூட்டுப் பரிசோதனை முறை : (Enzyme Immuno diagonosis)

இம்முறையானது, உலகம் முழுவதிலும் ஒரு பெரும் விழிப்புணர்ச்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இம்முறையின் மூலம் நோய் எதிர்ப்பொருள் மற்றும் நோயினை உண்டாக்கும் கிருமிகளையும் எளிதில் கண்டறிவதுடன் அவற்றின் தொகையினை மின் கருவிகள் மூலம் மிகத் துல்லியமாக அளவு செய்து விடலாம். இம்முறையில் 96 குழிகளுடைய பிளாஸ்டிக் தட்டுக்கள் (Elisa Plates) தட்டையான பிளாஸ்டிக் தட்டுக்கள், சிப்புக்கள் அமைப்பிலுள்ள பிளாஸ்டிக்குகள் மற்றும் நைட்ரோ செல்லுலோஸ் (Nitro Cellulose) என்கிற வடிகட்டும் தாள்களைப் பயன்படுத்தி துரிதமாகவும், அதிக உணர்வு நுட்பத்துடனும் குறைந்த செலவில் பல நோய்களைக் கண்டறியலாம். கண்டறிய வேண்டிய நீர் அல்லது நோய்க்கிருமி கொண்ட இரத்தம், கழிவு, அல்லது திசுக்கள் இவைகளை மிகச் சிறிய அளவில் பதித்தெடுத்து பின்பு அந்நோயின் எதிர்ப்பொருள் பரிமாற்றத் தொடர்பு பூண்ட இணைவினை (Conjugate) செலுத்தி பின் (Substrate) வண்ணத்தை ஏற்படுத்தும் அடிமூலக் கூறினை பயன்படுத்தும்போது நாம் எடுத்து பரிசோதிக்கும் பொருளில் நாம் எதிர் நோக்கும் நோய்க் கிருமியோ அல்லது அந்நோயின் எதிர்ப்பொருளோ இருக்குமானால் வண்ணத்தின் அளவினைக் கொண்டு மிகத் துல்லியமாகக் கண்டறியலாம். மூன்று மணி நோரத்திற்குள்ளாக இப்பரிசோதனையை முடித்து அதன் முடிவினை தெரிவித்து விடலாம். இம்முறையில் பல இன எதிர் காரணிகள் அல்லது ஓர் இன எதிர் காரணி (Polyclonal or Monoclonal antibodies) களைப் பயன்படுத்தி கண்டறியலாம். இம்முறைகள் எலிசா, (Elisa) டாட் எலிசா (Dot Elisa) மற்றும் டிப்ஸ்டிக் டாட் எலிசா (Dipstich Dot Elisa) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

தேமதுரத் தமிழோசை உலகமெலாம்
பரவும் வகை செய்தல் வேண்டும்.

- பாரதியார்

அணுத்திறன் மஞ்சார்ந்த உயிர்நூல் முறைகளை (Molecular Biology)ப் பயன்படுத்தி நோயினைக் கண்டறிதல்:

இன்று அணுத்திரண் மஞ்சார்ந்த உயிர்நூல் முறைகளைப் பயன்படுத்திப் பயன்படுத்திப் பல பயனுள்ள ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு வளர்ந்து வரும் நாடுகள் நோய் கண்டறிதல் பல புதிய மருந்துகளை உற்பத்தி செய்தல், கிருமிகளைக் கொண்டு பல உயயிர் உள்ள பாதகமற்ற மடுப்பூசி மருந்துகள், பல புதிய நோய்த் தடுப்பு கொண்ட தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் ஆகியனவற்றைக் கண்டுபிடித்துப் பயன் பெற்று வருகின்றனர். இம்முறையில் வெறிநோய் நச்சுயிரின் மரபுக் கூறு என்பது (Gene) ரைபோநூ க்லிக் அமிலமாகும். (Ribonucleic acid) இந் நுண்ணியப் பொருளை அணுத்திரண்மஞ்சார்ந்த உயிர்நூல் முறையைப் பயன்படுத்தி அதன் தன்மை, அதன் அளவு, மூலக் கூறுகள் மற்றும் அவற்றில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள் யாவையும் கண்டறியலாம்.

டாட் இனக் கலப்புப் பரிசோதனை முறை (Dot Hybridization Assay)

இம்முறையில் வெறிநோய் கண்டு இறந்து போகும் விலங்குகளின் மூளையை எடுத்து அதிலுள்ள வெறிநோய் நச்சுயிர் ஆர்.என்.எ (R.N.A.)-வை அதன் தன்மை கெடாமல் பிரித்தெடுத்துக் கடற்கோரை கூழ் கரைசல் உதவியுடன் மின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி (Agar gel electrophoresis) அதனை வேறுப்படுத்திப் பிரித்து விடலாம். பின்பு கோரை கூழ்க்கரைசலில் உள்ள அந்த ஆர். என். ஏக்களை நைட்ரோ செல்லுலோஸ் வடிதாளில் பதித்து அதனுடன் வெறிநோய் நச்சுயிரியினை இணைத்து முழுமையாக்கவல்ல (Complimentary INA) டி. என். ஏ-வை கலந்துவிட வேண்டும். அதனைக் கொண்டு கதிரியக்க முறையிலோ அல்லது கதிரியக்கமற்ற முறையையோ பயன்படுத்தி மிகத் துல்லியமாகவும், மிகவும் குறைந்த அளவிலும் உள்ள வெறி நோய் நச்சுயிர் ஆர். என். ஏ. உள்ளதா என்று கண்டறிந்து விடலாம். இம்முறையில் நோய் கண்டு இறந்து போன விலங்குகளின் மூளையை ஒரு வாரம் கழித்துக் கூடப் பரிசோதனை செய்து முடிவுகளை அறிவிக்கலாம். மற்றைய முறைகளில் இவ்வாறு செய்ய இயலாது.

பாலிமெரேஸ் இணைத் தொடர் விளைவு முறை (Polymerase Chain reaction) :

இம்முறை, இன்று உயிர் தொழில் நுட்பவியல் துறையில் மிகவும் பயனுள்ள மாற்றத்தையும் ஒரு பரபரப்பையும் ஏற்படுத்தியுள்ள செயல்முறையாகும். இம்முறையில் ஒரு திசு, ஒரு சொட்டு இரத்தம், உடல் கழிவு அல்லது சிறிதளவு நுண்ணுயிர், நச்சுயிர் இவைகளிலுள்ள டி.என்.ஏ.-வை எடுத்து இதற்கான பிரத்தியேகமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள குளிர் வெப்ப மாற்றத்தை சுழற்சியாக ஏற்படுத்தும் (Thermal Cycle Chiller) இயந்திரத்தின் உதவி கொண்டு பல்லாயிரம் அளவு டி. என். ஏ.-வை பெருக்கும் முறையாகும். இம்முறையினால் எல்லா நோய்களையும் கண்டறிந்து விடலாம்.

2. வெறிநோயினைக் கட்டுப்படுத்தும் முறையில் ஏற்பட்டுள்ள புதிய யுக்திகள் :

முதன் முதலில் *1881* ஆம் ஆண்டு பிரான்சு நாட்டு அறிவியல் வல்லுநர் லூயி பாஸ்டர் என்பவர் வெறி நோய் நச்சுயிர்களை எடுத்து வெள்ளை முயல்களின் மூளையில் செலுத்தி அதன் வீரியத் தன்மையை ஒரு கட்டுப்பாட்டிற்குக் கொண்டு வந்தார். பின்பு உலகமே வியக்கும் வண்ணம் அவருடைய ஆராய்ச்சியின் பயனாக வெறி நோய்க்கு தடுப்பூசி மருந்தினை *1885*-இல் கண்டுபிடித்து முதலாவதாக ஜோசப் மெய்ஸ்டர் என்ற ஒரு பையனை இறப்பிலிருந்து மீட்டு விட்டார். அதன் பின்பு அனேக மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு பல தடுப்பூசி மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு இன்று உலகில் வெறிநோய்க் கடிக்கு சிகிச்சை அளிக்க விலங்கினங்களுக்கும் மற்றும் மனித வர்க்கத்திற்கும் பயன்பட்டு வருகிறது. ஆயினும் விலங்குகளின் மூளையில் தயாரிக்கப்படும் தடுப்பூசிகள் செலுத்தப்பட்ட மனிதர்களுக்கு, மூளைத் திசுவாகிய மைலின் (Myelin) என்ற திசு பக்கவாதத்தை ஏற்படுத்தி விடுகிறது. எனவே இதன் தொடர்பாக பல ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் செயல்பட்டு தொடர் திசு வளர்முறையில் (Cell culture Vaccines) தடுப்பூசிகள் தயாரிக்கப்பட்டு, உலகம் முழுவதும் பயன்பட்டு வருகின்றன. வெறிநோய், மனிதர்களுக்கு *96* விழுக்காடுகள், வெறிநோய் கண்ட நாய்க்கடியின் மூலம்தான் பரவுகிறது. எனவே நாய்களுக்கு இந்நோய் வராமல்தடைச் செய்ய பல தடுப்பூசி மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வழக்கத்திலுள்ளது. ஆயினும் நமது நாட்டில் வெறிநோயானது தெரு நாய்களால்தான் அதிகம் பரவுகிறது. எனவே தெருநாய்களுக்கு, வெறிநோய் வராமல் தடுப்பதுதான், தற்போதைய நமது பிரச்சனையாகும். இதற்கு இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன.

(I) தெருநாய்களின் எண்ணிக்கையைக் கட்டுப் படுத்துவது. இம்முறையில் நகர முனிசிபாலிட்டி மற்றும் மாநகராட்சிகள் தெருநாய்களைப் பிடித்துக்

திறமானபுலமையெனில் வெளிநாட்டோர்
அதை வணக்கஞ் செய்தல் வேண்டும்

- பாரதியார்

கொன்று விடுகிறார்கள். ஆயினும், இயற்கை விதிகளின்படி ஒரு நாயினைக் கொல்லும்பொழுது அதற்கு ஈடாக இன்னொரு நாய் உற்பத்தியாகிவிடுகிறது. எனவே, இம்முறை நமது நாட்டில் பயன் பெறவில்லை.

(2) இரண்டாவது முறையானது, தெருநாய்களுக்கு தடுப்பூசி மருந்துகள் செலுத்தி இந்நோயினைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை : இம்முறையிலும் அனேக சிக்கல்கள் உள்ளன. அவையாவனவெனில் எல்லா தெருநாய்களையும் பிடித்தெடுத்துத் அவைகளுக்கு ஊசி மூலம் வெறிநோய் தடுப்பூசி செலுத்துவதாகும். இம்முறையினால் தடுப்பூசி செலுத்துவதென்பது மிகவும் பொருள் செலவினையும் கால தாமதத்தையும் மற்றும் ஆட்களின் தேவையும் அதிகரிக்கிறது. எனவே, உலகச் சுகாதார நிறுவனம் ஒரு நவீன யுக்தியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. அம்முறையில் வெறிநோயத் தடுப்பூசி மருந்தினை திரவ வடிவில் ஒரு சிறிய பிளாஸ்டிக் பையில் வைத்துக் கோழித்தலை மற்றும் இதற்கென்று பிரத்தியேகமான இயந்திரங்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் ஒரு உணவுக் கவர்ச்சிப் பொருளை (bait) தயாரிக்க வேண்டும். அதனுள் இந்தத் தடுப்பூசி மருந்து உள்ளடங்கிய உரையினை வைத்து தெருவில் திரியும் நாய்களுக்கு கொடுக்க வேண்டும். இதைக் கவ்வி தன் பற்களால் நாய்கள் கடிக்கும்பொழுது இவ்வித உணவுக் கவர்ச்சிப் பொருளிலுள்ள வெறிநோய்த் தடுப்பு மருந்தானது நாயின் வாயில் உள்ள சளிச்சவ்வில் (Mucosa) சென்று, பின்பு நுண்மப் பெருக்கமடைந்து வெறி நோயினை எதிர்க்கும் எதிர்ப்புத்திறனை ஏற்படுத்தி விடுகிறது. அந்நாயினை, வெறி நோயிலிருந்து பாதுகாப்பது மட்டுமல்லாமல் அதனால் கடிபடும் மற்றைய விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களையும் வெறிநோயிலிருந்து பாதுகாக்க உதவுகின்றது. இம்முறையினை அனேக நாடுகள் பயன்படுத்தி நல்ல பயனை அடைந்துள்ளனர். எனவே, உலகச் சுகாதார நிறுவனத்தின் பொருளுதவியுடன் இத்துறையிலும் இவ் வாய்வழி வெறிநோய் தடுப்பு மருந்து செலுத்தும் முறைக்கான ஆராய்ச்சி நடைபெற்று வருகிறது.



அல்லும் பகலும் இந்நாட்டுக் குழைப்பீர்கள்!
அறிவுடன் ஆண்மையைக் கூவி அழைப்பீர்கள்!

- பாரதியார்

உணவில் புதுமை

முனைவர் உஷா சந்திரசேகர்

"நீ உண்ணும் உணவுதான் உன்னை நிர்ணயிக்கிறது" என்பது பழமொழி. 'மனிதன்' என்ற சொல்லுக்கு 'உணவு' என்று பொருள் கொள்ளும் அளவிற்கு அவன் வாழ்விற்கு இன்றியமையாதது உணவு. தற்கால மனிதன் எவ்வாறு கோள்களுக்குச் செல்லும் அளவுக்கு முன்னேறியுள்ளானோ அதே அளவிற்கு அவன் உண்ணும் உணவும் புதுமை அடைந்துள்ளது.

மனிதனின் அடிப்படை உணவுகளில் புதுமை ஏதுமில்லை. நம் முன்னோர் உட்கொண்ட புல், பூண்டு, காய்கறி, இறைச்சி, பால் முதலியவற்றை நாம் இன்றும் உண்டு வருகிறோம். நம் உணவில் புதுமை என்பது, அதைத் தேர்வு செய்வதிலும், தயாரிப்பதிலும், பதனிடுவதிலும், உற்பத்தி செய்வதிலும் தான் ஏற்பட்டுள்ளது.

உணவுத் தேர்வில் புதுமை

தமிழ் நாட்டில் அரிசியை மட்டும் அடிப்படை தானியமாக உண்ணும் பழமை இன்றும் பொருளாதார மேம்பாட்டை உணர்த்துவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் கோதுமை மற்றும் சிறு தானியங்களான ராகி, கம்பு, சோளம் போன்றவற்றில் அரிசியைவிட இரருமடங்கு அதிகப் புரதமும், ராகியில் அரிசியைக் காட்டிலும் சுமார் 34 மடங்கு அதிக சுண்ணாம்புச் சத்தும், ஏனைய தானியங்களிலிருந்து அரிசியில் கிடைப்பதை விட அதிக நார்ப்பொருள், தாதுப்பொருள்கள், கொழுப்புச் சத்து, பி-இன உயிர்ச்சத்துகள் முதலிய சத்துக்களும் கிடைக்கின்றன. எனவே தற்போது 'கலப்பு உணவு' மற்றும் 'சிறு தானிய உணவு' முறை உடல் ஆரோக்கியத்திற்குத் தேவைப்படும் புதுமை உணவுகளாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. நம் அரசாங்கம் கலப்புத் தானியங்களை நியாய விலைக் கடைகள் மூலம் மக்களுக்கு விநியோகம் செய்கிறது.

சக்தி தரும் உணவுகளில் 'சுத்திகரிக்கப்படாத பனை எண்ணெய்' (Crude Red Palm Oil) ஓர் புதுமை உணவாக அனைவர் கவனத்தையும் கவர்ந்து வருகிறது. இதில் அதிகப்படியான (55 விழுக்காடு) பிணைப்பு நிறைவு பெறாத கொழுப்பு அமிலங்கள் உள்ளன. இரும்புச் சத்து, துத்தநாகம், நிக்கல், மாங்கனீஸ் போன்ற நுண்மூலக் கூறுகளும் உள்ளன. புரோட்டீன் மற்றும் உயிர்ச்சத்து ஈ போன்ற சத்துக்கள் கிடைக்கின்றன. மேலும் இந்த எண்ணெயில் நச்சுத்தன்மை ஏதும் இல்லை என்றும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

> எங்கே உடம்பு வலிமையோடு இருக்கிறதோ, அங்குதான் உள்ளம் வலிமையோடு இருக்கும், உயிர் ஆற்றலோடு உலா வரும் என்பது நடைமுறை உண்மை.
>
> புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

மனையியல்

புரதம் நிறைந்த உணவுகளுள் உற்பத்தியிலும், விற்பனையிலும் புரட்சி ஏற்படுத்தி வரும் பருப்பு வகை, சோயா மொச்சை ஆகும். நமது தேசத்தந்தை காந்தியடிகள் இதை 'ஏழைகளுக்கேற்ற புரதப்பற்றாக்குறை நீக்கும் சிறந்த பருப்புவகை' என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். குறைந்த விலையில் கிடைக்கும் உயர்தர புரத உணவாகிய சோயாவில் 40 - 45 விழுக்காடு புரதம் உள்ளது. வளரும் குழந்தைகள், கர்ப்பிணிகள், பாலூட்டும் தாய்மார்கள், நீரிழிவு நோயாளிகள், முதியோர் போன்றவர், உணவில் இதை உட்கொண்டால் உடல் எடை, இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபின் அளவு, குழந்தைகள் உயரம், நீரிழிவு நோயுற்றவரின் சர்க்கரை அளவு ஆகியவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் ஏற்படுவதாக ஆராய்ச்சிகள் கூறுகின்றன. சோயா மொச்சையைப்பயன்படுத்திச் சக்கையாக்கி, சோயா கறி அல்லது சக்கை தயார் செய்துள்ளனர். இதை மாமிச உணவிற்குப் பதிலாகப் பல்வேறு அறுசுவைப் பண்டங்களில் பயன்படுத்தலாம். மேலை நாடுகளில் விஞ்ஞான அடிப்படையில் சோயா சக்கையைக் கொண்டு பலதரப்பட்ட உணவுகள் தயாரிக்கின்றார்கள். அதுபோலவே நமது நாட்டிலும் உணவில் சோயா சக்கையைச் சேர்த்துப் புதியதோர் அத்தியாயம் துவங்கலாம். புதுமைப் புரத உணவுகள் வரிசையில் வரும் மற்றுமொரு உணவு, கொழுப்பு நீக்கப்பட்ட கொட்டை வகைகள், எண்ணெய் வித்துக்கள் ஆகும். இவை தினசரி உணவில் சேர்த்துக்கொள்ளப் பட்டால், ஒரு நாளைக்கு 10 கிராம் அதிக புரதச்சத்து பெற முடியும்.

இவற்றைத் தவிர மீன் பொடிகள், இலை, நுண்ணுயிரிகள் முதலியவற்றிலிருந்து புரதச் சத்தைப் பெறலாம். கொழுப்பு நீக்கப்பட்டு உலர்த்திய மீன் பொடிகள் சிறந்த புரதம் நிறைந்த உணவுகளாக அமைகின்றது. இவற்றை சிறிதளவு அன்றாட உணவில் சேர்த்துக் கொண்டால் போதுமானது.

புல் மற்றும் இலைகளிலிருந்து சுமார் 250 - 600 பவுண்ட்/ஏக்கர்/ஆண்டு புரதச்சத்துப் பெற முடியும். பால் அல்லது புலால் உணவுகளிலிருந்து கிடைக்கும் புரதத்தின் அளவு 54 - 90 பவுண்ட்/ஏக்கர்/ஆண்டு மட்டுமே. எனவே தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் இந்தப் புதுமைப்புரதம், மலிவான விலையில் நிறைவாகக் கிடைக்கும் புரதமாகும்.

நுண்ணுயிர்களில் ஈஸ்ட் மிகவும் 'சிக்கனமான புரதத்தயாரிப்பு இயந்திரம்' என்று கூறலாம். இவை சுமார் 100 கிராம் மாவுச் சத்திலிருந்து மிகக் குறைந்த நேரத்தில் 16 - 33 கிராம் புரதத்தை எளிதில் தயாரித்துவிடும். மூன்று மில்லியன் டன் எடையுள்ள ஈஸ்ட் நுண்ணுயிரியைக் கொண்டு 1000 மில்லியன் குழந்தைகளின் புரதத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்துவிடலாம்.

மற்றுமோர் உயர்தர புரத உற்பத்தில் சாதனம் ஓர் அணு ஆல்கா ஆகும். முக்கியமாக பச்சை ஆல்கா குளோரெல்லா (Chlorella) மற்றும் ஸ்பைருலீனா (Spirulina) போன்றவை. இவற்றின் உற்பத்தி அளவு சுமார் 17.5 டன்கள் ஏக்கர்/ஆண்டு ஆகும். நம் கடல் வளத்தைப் பயன்படுத்தி மரக்கலர் ஆல்கே (Phaeophyceae) சிவப்பு (Red) பச்சை (Chlorophycene) மற்றும் நீல-பச்சை (Myxophyceae) வகை ஆல்காக்களை எளிதில் உற்பத்தி செய்து கடல் புரதத்தை அதிகரிக்கலாம்.

தாதுப் பொருட்களும் உயிர்ச்சத்துக்களும் உடலை நோயிலிருந்து பாதுகாக்கவும் சீர்படுத்தவும் உதவுகின்றன. உலோகச்சத்துக்களில் மிகவும் இன்றியமையாத மூன்று சத்துக்களை அதாவது சோடியம், குளோரின் மற்றும் அயோடினை அயோடின் கலந்த உப்பு அளிக்கிறது. நம் நாட்டில் எல்லா வயதினரிடையேயும் பெரும்பாலும் காணப்படும் இரத்தச்சோகையைத் தடுக்க தற்போது இரும்புச்சத்தும் உப்பில் சேர்க்கப்பட வழி செய்யப்படுகிறது. அயோடின் கலந்த உப்பை உணவில் சேர்ப்பதால் அமிலக் காரச் சமநிலைக்குத் தேவையான சோடியம், குளோரின் முதலிய தாதுப்பொருட்களோடு அயோடினும் கிடைக்கிறது. அயோடின் கடலுணவுகளாகிய கடல்மீன், கடல்பாசி முதலியவற்றில் மிகுந்து காணப்படுகிறது. கடல் உணவு கிடைக்காத மலைப் பகுதியிகளில் இருப்பவர்கள் அயோடின் குறைவினால் ஏற்படும் முன்கழுத்துக் கழலை நோயினால் (Goitre) பாதிக்கப்படுகின்றனர். உணவில் அயோடின் கலந்த உப்பு (80 மி.லி. அயோடின் / கிலோ உப்பு) சேர்த்துக் கொள்வதால் இந்நோயைத் தவிர்க்கலாம். இதற்கென தற்போது அயோடின் கலந்து தாவர எண்ணெய்களும் (480 மி.கி / 100 மி.லி.) பயன்படுத்தப் படுகின்றன. தாய்லாந்து போன்ற நாடுகளில் அயோடினை குடிநீரிலேயே கலந்து புதுமை படைத்துள்ளனர். இதைப் பருகுவதால் 150 மி.கி/தினம்) அயோடின் உடலுக்குக் கிடைக்கிறது. மேலும், அலபாமா, மிஸிசிப்பி போன்ற நாடுகளில், அத்தியாவசிய உணவுப்பொருட்களாகிய அரிசி, கோதுமைமாவு, மக்காச்சோளமாவு, ரொட்டி போன்றவற்றில் உயிர்ச்சத்துக்கள், தாதுப்பொருட்கள் சேர்க்கப்படுவது சட்டப்படி கட்டாயப்படுத்தப்பட்டு உள்ளது. நம் நாட்டிலும் பால், பால்பொருட்கள் குழந்தைகளுக்கான இணை உணவுகள் முதலியவற்றில் உயிர்ச்சத்து ஏ, சி, டி, பி6 மற்றும் இரும்புச் சத்து சேர்க்கப்படுகின்றன. வனஸ்பதியில் ஏ மற்றும் டி இன உயிர்ச்சத்துக்களைச் சேர்க்க நமது அரசும் கட்டாயம் விதித்துள்ளது.

குழந்தைகளுக்கான இணை உணவுகளில் புதுமை ஏற்படுத்தி வரும் உணவு, 'அமைலேஸ்' நிறைந்த இணை உணவு (Amylase rich food, ARF) சாதாரணமாகத்

உயிரோட்டம் வாய்ந்த சிற்பங்களையும், சிலைகளையும்
வடிப்பதில் நமது தமிழக மக்கள் தலைசிறந்து விளங்கினார்கள்.

புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

தயாரிக்கப்படும் இணை உணவுகள் திடத்தன்மை உள்ளவை. ஆதலால் குழந்தைகள் இவற்றைப் போதுமான அளவு உட்கொள்ள முடிவதில்லை. இக்குறையை நீக்க தானியப் பயிர் வகைகளை முளைக்கட்டிப் பதப்படுத்தி இணை உணவு தயாரிக்கலாம். இம்முறையின் மூலம் தானியங்களில் உள்ள 'அமைலேஸ்' நொதிகள் அதிகரிக்கப்படுவதால் இணை உணவு திரவத்தன்மை பெற்று விடுகிறது. எனவே குழந்தைகள் இதை அதிக அளவில் உட்கொள்ள முடியும். இதனால் அவர்களுக்குக் கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்துக்களின் அளவும் அதிகரிக்கிறது. மேலும் ARF இணை உணவு சுலபமான செரிக்கப்படுவதால் குழந்தைகள் அதிக உடல் வளர்ச்சி பெற்று, உணவு செரிப்புக் கோளாறுகள் ஏதுமின்றி அதிக ஆரோக்கியத்துடன் விளங்குகின்றனர்.

மேற்கூறிய உணவு வகைகளைத் தவிர நாம் குறைவாகப் பயன்படுத்தும் கீரை வகைகள் (நச்சுக்கொட்டைக் கீரை, கரிசலாங்கண்ணி, அருகம்புல், வல்லாரைக் கீரை போன்றவற்றை) அதிக இரத்த அழுத்தம், மூலநோய் உள்ளவர்கள் மற்றும் நீரிழிவு நோயாளிகள் தங்கள் உணவில் ஒரு நாளைக்கு ஒரு வேளை சேர்த்து வந்தால் ஒரு மாதத்தில் இரத்த அழுத்தம், மூல நோயின் அறிகுறிகள் இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு ஆகியவை பெருமளவு குறைந்து விடுகின்றன என்று ஆராய்ச்சிகள் தெரிவிக்கின்றன. சிறுகீரை போன்ற கீரைவகைகள் வாதம், உடல் நடுக்கம், இதய நோய், பித்தம், வாந்தி, விக்கல் முதலியவற்றைப் போக்கி இரத்தக் கொதிப்பைக் குறைத்து மூளைக்குப் பலம்தரும். அஜீரணத்தைக் குறைத்து வாய்வு உபத்திரவத்தை நீக்கும் கரிசலாங்கண்ணிக்கீரை காமாலை, சோகை நோய்களைத் தடுத்து இரத்தத்தைச் சுத்திகரித்து உடல் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. துத்திக்கீரை, மணத்தக்காளி கீரை ஆகியவை மூலநோய், வாய்ப்புண், குடல்புண் ஆகியவற்றை குணப்படுத்தும். வெந்தயக்கீரை இதய நோய், வயிற்றுக் கோளாறு, மலக்குடல், மூத்திரக் குழாய்களில் வெப்ப அதிகரிப்பு, புண், எரிச்சல் ஆகியவற்றைப் போக்கும். பசலைக்கீரை உடல் குளிர்ச்சி ஏற்படுத்தி மலமிளக்கி மூத்திரக் கடுப்பைப் குறைக்கும். புளிச்சக்கீரை நரம்புகளுக்குச் சக்தி தருவதோடு வாத நோய்க்குச் சிறந்த மருந்தாக அமைகிறது.

மேற்கூறிய மூலிகைக்கீரை வகைகளில் உயிர்ச்சத்துக்களும், தாதுப்பொருட்களும் பொதிந்து உள்ளன. சரியான உணவுத் திட்டத்தின்படி இவற்றை உணவில் உண்டு வந்தால் நோய்நொடியின்றி வாழலாம்.

உணவு தயாரிக்கும் முறையில் புதுமை

திட்டமிட்டுத் தேர்ந்தெடுத்த உணவுகளை, ஊட்டச்சத்துக்களை பேணும் வகையில் அமைந்த குறுகிய நேர உணவுத் தயாரிப்பு முறைகளால் சமைத்துப் பயன்படுத்துவதே சிறந்தது.

குடும்பத்திலுள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை, குடும்ப வருவாய், குடும்பத்தினரின் வாழ்க்கைப் பருவம், உணவுப் பழக்க வழக்கங்கள், விருப்பு வெறுப்புகள், ஆரோக்கிய நிலை, குடும்பச் சூழ்நிலை, பருவகால உணவுகள் இவற்றிற்கேற்ப உணவு தயாரிக்க வேண்டும். உணவு தயாரிப்பில் புதிய முறைகளாத் திறன் வாய்ந்த மண் அடுப்பு சமையல் முறை, பிரஷர் குக்கர் சமையல் முறை, சூரிய ஒளி சமையல் முறை மற்றும் நுண்ணலைச் சமையல் முறை ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

காலம் காலமாக நாம் பயன்படுத்தி வரும் அடுப்பிலிருந்து வெளிவரும் புகை, நம் உடல் ஆரோக்கியத்தைப் பாதிப்பதுடன் சுற்றுச் சூழலையும் பாதிக்கும். எனவே இத்தகைய மண் அடுப்புகளின் எரித்தன்மையை அதிகப்படுத்தி, எரி சக்தி வீணாவதைத் தடுத்து, அடுப்பின் திறனை மேம்படுத்தி, அடுப்பை வீட்டிற்குள் எங்கு வேண்டுமானாலும் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய வகையில் அவை புகையில்லா புதுமை அடுப்பாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. இந்த அடுப்பில், பொதுவாக உணவுப் பொருட்களை சமைக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய விதிமுறைகளைப் (அதாவது சரியான அளவு நீரில் சமைப்பது, காய்கறிகளை நன்கு கழுவிய பின் பெரிய துண்டுகளாக நறுக்கி போதுமான அளவு நீர் சேர்த்து சமைப்பது, அரிசி முதலிய தானியங்களை கஞ்சி வடிக்காமல் சமைப்பது போன்ற விதிகளை) பின்பற்றி சமைத்தால் ஊட்டச்சத்துக்களை கணிசமாகச் சேமிக்கலாம்.

பிரஷர் குக்கரில் உணவுகள் அதிக காற்றழுத்தத்தில் சமைக்கப்படுவதால் குறுகிய நேரத்தில் சமைக்க முடிகிறது. இதனால் எரிபொருள் சிக்கனம் ஏற்படுகிறது. மேலும் உணவிலுள்ள நீர் கரைசல் உயிர்ச்சத்துக்கள் பேணப்படுகின்றன. பருப்பு வகைகளைச் சிறிதளவு நீரில் பிரஷர் குக்கரில் சமைக்கும்போது, அவற்றிலுள்ள உடல் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் மற்றும் 'ட்ரிப்ஸின்' என்னும் நொதியை செயலிழக்கச் செய்யும் உட்கூறுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. மேலும் இந்தச் சமையல் முறையில் 35 சதவிகித எரிபொருளைச் சேமிக்க முடியும்.

சூரிய ஒளி சமையல் முறை என்பது சுமார் 100 சதவிகித எரிபொருள் சேமிப்பு முறை அல்லது 0 சதவிகித எரிபொருள் செலவு சமையல் முறை என்றே கூறலாம். இது ஒளி பிரதிபலிப்பு, கருமை நிறப்பொருள் வெப்ப பரப்புதல் போன்ற பௌதீக விதிகளின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்ட நவீன சமையல் முறை. இவ்வாறு சமைக்கப்படுவதால் உணவிலுள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

செய்யும் தொழில்கள் அனைத்திலும் நெய்யும் தொழில் நிகரற்றது.

புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

காந்த வீச்சு நுண்ணலைச் சமையல் முறையில் சமைப்பதால் பல நன்மைகள் உள்ளன.

(அ) உணவுப் பொருட்கள் முழுவதும் வெப்பம் சீராகப் பரவுவதால் உணவின் எல்லாப் பகுதிகளும் ஒரே நிலைக்கு பக்குவமாக்கப்படுகின்றன.

(ஆ) உணவில் நீர் துளிகள் இருக்கும் வரை அதன் வெப்பநிலை (100^0 செ) நீரின் வெப்பநிலையை விடக் குறைவாகக் காக்கப்படுகிறது. இதனால் உணவின் வெளிப்பகுதி கருகி விடாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

(இ) சமையலுக்குத் தேவையான நேரம் சில நொடிகள் மட்டுமே.

நுண்ணலைகளைக் கொண்டு உலர் சூடு சமையல், உணவைத் திடப்படுத்துதல் சாதாரண சமையல் முறைகள், உணவை உலரச் செய்தல், உணவிலுள்ள நொதிகளைச் செயலிழக்கச் செய்தப், பால், திராட்சைச் சாறு போன்றவற்றைப் பதனிடுதல் போன்ற பல உணவு பக்குவ முறைகளை மேற்கொள்ளலாம்.

அதிக அளவில் உப்பு, எண்ணெய் முதலியவற்றைச் சேர்த்து காய்கறி, மீன், இறைச்சி போன்ற உணவுகளையும், அதிக சர்க்கரை சேர்த்து பழங்களையும் பதனிடும் உணவு முறைகளை நாம் அறிவோம். தற்போது உணவை பதனிடுவதற்கு இரசாயனக் கலவைகளும், கதிர்வீச்சு நுண்ணலைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இரசாயனக் கலவைகள் பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் அணுகாமல் உணவைப் பாதுகாக்கச் சேர்க்கப்படுகின்றன. சோடியம் பென்சோயேட், பழச்சாறுகளிலும், மெட்டாபைசல்பைட் பழப்பொருட்களிலும், கால்சியம் மற்றும் சோடியம் ப்ரொப்பையானேட் ரொட்டி, கேக் முதலியவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உணவுகளிலுள்ள கொழுப்புச்சத்து கெட்டு விடாமல் பாதுகாக்க பலவிதமான இரசாயனங்கள் (Antioxidants) சேர்க்கப்படுகின்றன.

கோபால்ட்-60, சீசியம்-137 அல்லது அதிவேக எலக்ட்ரான்களிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்வீச்சுகள் (Fast electron beams) உணவுப் பொருட்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகின்றன. சிறிதளவு நுண்ணலை வீச்சு (10 Rads) மூலம் கிழங்கு, பூண்டு வகைகளை முளை விடாமல் பல மாதங்களுக்குப் பாதுகாக்கலாம். மாம்பழம், வாழைப்பழம் முதலியவற்றை நுண்ணலைகளைக் கொண்டு பதனிடுவதால் பல நாட்களுக்கு பழுத்து விடாமல் முதிர்ந்து அழுகி விடாமல் பாதுகாக்க இயலும். கடல் உணவுகளான மீன், நண்டு, வரால் மீன் போன்ற உணவுகளை சிறிதளவு வெப்பப் பதனிடுதல் சிறிது நுண்ணலைப் பதனிடுதல் மூலமாக பல மாதங்கள் காக்கலாம். இதே முறையில் எண்ணெய் வித்துக்கள், தானியங்கள், தானியப் பொருட்கள் போன்றவற்றைப் பக்குவமாகப் பாதுகாக்கலாம். இதனால் இத்தகைய உணவுகளை ஏற்றுமதி செய்து அன்னிய செலாவணியைப் பெருக்கவும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

உணவு உற்பத்தியில் நவீனம்:

இன்றைய விஞ்ஞான முன்னேற்றத்திற்கேற்ப உணவு உற்பத்தியிலும் விரிவாக்கம் ஏற்பட்டு பிழிந்தெடுக்கப்பட்ட உணவுகள் (சேமியா, மக்கரோனி போன்றவை) விற்பனை வேகம் நிறைந்த உணவுகள் (தோசை, இட்லி, கலவைசாதம், பாயாசம், இனிப்பு வகை மிக்ஸ்கள்) தயாரித்த உணவுகள் (கேக், ரொட்டி, பிஸ்கட்) முன் கூட்டியே சமைத்துப் பதனிடப்பட் உணவுகள் (ஜாம், பழச்சாறுகள்), தானியங்கள், பயறு வகைகளிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்கள் போன்ற முன் கூட்டியே தயாரிக்கப்பட்ட உணவுகள் (அரிசி, கோதுமை, சோள அவல்) போன்ற பலவகை உணவுப் பொருட்கள் கடைகளை அலங்கரிக்கின்றன. இப்பொருட்களை பக்குவப்படுத்தித் தயாரிக்கும் முறை எளிது. மேலும் இன்றைய வாழ்க்கைத் தரத்திற்கேற்ப நேரத்தை செலவழிக்காமல் பலவகை இன்சுவைப் பண்டங்களை நொடியில் தயார் செய்வதோடன்றி உணவில் புதுமையையும், அதிக ஊட்டச் சத்துக்களையும் பெறலாம்.

நவீன உணவு உற்பத்தி முறைகளைப் பயன்படுத்தி சப்பாத்தி, ரொட்டி போன்ற தானிய உணவுகளை பதனிடுகிறார்கள். காய்கறிகள், பழங்கள், பால், பால்பொருட்கள், முட்டை, மீன், மாமிசம், முதலியன பசை, பொடி, கூழ் மற்றும் திரவ வடிவத்தில் பல ஆண்டுகளுக்கு கெட்டுவிடாதபடி தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றை விண்வெளி மற்றும் தொலை தூரப் பயணிகள் உணவாக உட்கொள்கிறார்கள். உணவருந்தும் நேரத்தில் தேவையான நீர்சேர்த்து தகுந்த வெப்பநிலையில் உணவுகளை உட்கொள்ளும் வகையில் இந்தப் புதுமை உணவுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்வாறாக எதிலும் புதுமையை நாடும் மனிதனின் அடிப்படைத் தேவையான உணவு, விஞ்ஞான முன்னேற்றத்திற்கேற்றவாறு புதுமை அடைந்துள்ளது. இன்று நவநாகரீகமடைந்த மனிதனின் ஆயுள் அதிகப்படியாக 80 ஆண்டுகள் என்றாலும், அவன் உண்ணும் உணவு புதுமையடைந்த பல நூறு ஆண்டுகள் வரை இருக்க முடியும் என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே அன்றாட உணவில் புதுமையைப் புகுத்தி பணத்தையும், நேரத்தையும் வீணாக்காமல் சேமித்து அதனைப் பல்வேறு கோணங்களில் திருப்பி நமது ஆரோக்கியத்தை உயர்த்தி நாடு வளம் பெற உய்வோமாக.

உள்ளதை உள்ளபடி சொல்வது அறிவியல்;
உள்ளதை உணா்ந்தபடி சொல்வது கலை

புரட்சித் தலைவி டாக்டர் ஜெ. ஜெயலலிதா

குடும்ப நிருவாகம்

முனைவர் ஞானாம்பாள் ஜெகதீசன்

நிருவாகம் எல்லாத் துறைக்கும் பொதுவாக இருந்தாலும், மனைநிருவாகம் மிகச்சிறந்த முறையில் செயல்பட சில அடிப்படை வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். இல்லத்தரசிதான் இதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றாள். அவள் எந்த காரியத்தையும் திட்டமிட்டு நடத்திவந்தால், வீட்டில் மகிழ்ச்சி பெருகும்; குடும்ப நலம் கிட்டும்.

குடும்ப நிருவாகத்தில், குடும்பத்தில் உள்ள ஒவ்வொருவரும் சிறந்த பங்கு வகிக்க வேண்டும். அவர்களிடம் காணும் தனித்திறமை, அறிவு உற்சாகம், கலை, சக்தி போன்றவற்றையும்' மற்றும் நேரம், பணம், வீட்டுச்சாமான்கள், சமூகத்தில் உள்ள வசதிகள் ஆகியவைகளையும் மிகச் சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தி குடும்ப இலட்சியத்தையும் தனிநபருடைய ஆடையையும் நிறைவேற்றலாம். எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, குடும்பத்திலுள்ள ஒவ்வொருவரின் பண்புகளைப் பொறுத்துத்தான் வீட்டின் சிறப்பு சிறந்து விளங்கும். சுத்தம் சுகாதாரம், கல்வி, ஒழுக்கம், தெய்வீகம் போன்ஹ பலதரப்பட்டப் பண்புகளை' ஒவ்வொருவரும் பெற்றிருந்தால் குடும்பம் செழிக்கும். நாடு செழிக்கும்.

குடும்ப பண்புகளை மிகச்சிறப்புடன் பயன்படுத்தி நல்ல ஆரோக்கியமான இன்பமான வாழ்க்கையை அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதில் இல்லத்தரசியின் இலட்சியம், அவள் கொண்டுள்ள பண்புகள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

குடும்ப நிருவாகம் என்பது நேரம், சக்தி, பணம் போன்ற ஆதாரங்களைத் திறன்படச் செயல்படுத்துவது.

நேரத்தை நிர்வகித்தல்

நேரம் எல்லோருக்கும் பொதுவான ஒன்று "காலம் பொன் போன்றது" என்பது பழமொழி. அதை ஒவ்வொருவரும் எவ்வளவு சிறப்பாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள் என்பது தான் முக்கியம். தனிநபருடைய இலட்சியத்தையும் குடும்ப இலட்சியத்தையும் அடைவதற்கு, குடும்ப நபர்கள் நேரத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் பயன் படுத்த வேண்டும்.

நோக்கம்

வேலை நேரத்தைக் குறைக்க வேலையை எளிய முறையில் செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு விதமான

வேலைக்கும் நேரத் தேவையைக் கணக்கிட்டு, அதன்படி தக்க நேரத்தில் வேலையை செய்து முடிக்க வேண்டும்.

முறைகள்

நேரத்தை நிர்வாகிக்கும் முறைகளை மூன்று நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகள் திட்டமிடுதல், செயல்படுத்துதல், சரிபார்த்தல் ஆகியவைகளாகும்.

திட்டமிடுதல்

திட்டமிடுதலை மூன்று வித நிலைகளில் செயல்படுத்தலாம். முதலாவதாக செய்யும் எல்லா வேலைகளையும் வரிசைப்படுத்தி பட்டியல் தயார் செய்துக் கொள்ள வேண்டும். இரண்டாவதாக நம் கலாச்சாரத்திற்கும், பண்பாட்டிற்கும் ஏற்ற முறையில் செய்யக்கூடிய, பட்டியலில் அடங்காத வேலைகளை முன்கூட்டியே அறிந்து, அதற்கான நேரத்தை ஒதுக்க வேண்டும். மூன்றாவதாக கால அட்டவனையை திட்டமிட்டு தயார் செய்ய வேண்டும்.

கால அட்டவணையை தயார் செய்யும் பொழுது கீழ்கண்டவைகளைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

எல்லா வேலைகளையும், நிலையானது அல்லது மாறும் தன்மை பெற்றது என்று வகைப்படுத்த வேண்டும்.

ஒவ்வொரு வேலைக்கும் தேவைப்படும் நேரத்தை முன்கூட்டியே கணக்கிடவேண்டும்.

கிடைக்கும் நேரத்தை வைத்து எல்லா வேலைகளுக்கும் தக்க நேரத்தை ஒதுக்க வேண்டும்

செய்யும் வேலைகளை நேரத்தோடு வரிசைப் படுத்த வேண்டும்

தயாரித்த நேரத் திட்டத்தை எழுதி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

செயல்படுத்துதல் :

நேரத் திட்டத்தை செம்மையாகச் செயல்படுத்த கீழ்க்காணும் முறைகளை கையாள வேண்டும்.

முக்கியமான வேலைகளை முதலிலும் மற்றவைகளை அடுத்தும் முடிக்க வேண்டும்.

குடும்பத் தேவை, நபர்களின் பழக்கவழக்கங்கள், ஆர்வம், ஒய்வு நேரம் ஆகியவைகளைக் கருத்திற்கொண்டு செய்ய வேண்டிய வேலைகளை வரிசைப் படுத்த வேண்டும்.

ஒரே நேரத்தில் செய்ய முடியும் வேலைகளைத் தீர்மானித்து அதன்படி செய்ய வேண்டும்.

எளிய முறையில் வேலைகளை செய்து முடிக்க தேவையான நேரத்தை ஒதுக்க வேண்டும்.

குடும்ப நபர்கள் அனைவருக்கும் ஏற்றவாறு வேலைகளைப் பங்கீட்டுக் கொடுக்க வேண்டும்.

எதிர்பாராத இடையூறுகள், அவசர வேலைகள் ஆகியவைகளையும் கவனிக்கத் தகுந்த நேரம் ஒதுக்க வேண்டும்.

சரிபார்த்தல்

நேரத்தை செயல்படுத்தியப் பிறகு, ஏதாவது பிரச்சனைகள் இருந்ததா? திட்டமிட்டபடி செயல்பட முடிந்ததா? என்று ஆராய்ந்து குறைகள் இருந்ததால் தெரிந்து அவைகளைச் சீர் அமைக்க வேண்டும்.

சக்தியை நிர்வகித்தல்

நாம் செய்யும் வேலை பளுவிற்கு ஏற்றவாறு சக்தி செலவாகிறது. அதனால் நாம் வேலையைத் திட்டமிடும் பொழுது அதிக பளு உள்ள வேலை, சுமாரான பளு உள்ள வேலை, குறைந்த பளு உள்ள வேலை என்று வகைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். அதிகமாக வேலை செய்யும் பொழுது அதிக சக்தி செலவு அழிந்து, நமக்கு உடல் களைப்பு, மனச்சோர்வு ஏற்படுகின்றன. இவைகளைப் போக்க சில திருந்திய முறைகளைக் கையாள வேண்டும்.

* அதிக பளு உள்ள வேலையும், குறைந்த பளு உள்ள வேலையும் அடுத்தடுத்து செய்ய வேண்டும்.
* வேலைகளுக்கு இடையே ஒய்வு நேரம் ஒதுக்க வேண்டும்
* வேலை செய்யும் பொழுது உடல் களைப்பு ஏற்பட்டால், சிறிது நேரம் வேலையை நிறுத்தி விட்டு, களைப்பு நீங்கியப் பிறகு மீண்டும் வேலையைத் தொடரவேண்டும்.
* ஆர்வத்துடன் வேலை செய்தால் மனச்சோர்வு இருக்காது.
* ஒருவரே தனித்து செய்யாமல், பலபேர் சேர்ந்து செய்யும் பொழுது வேலை எளிதாக இருக்கும்.

வேலையை எளிதாகச் செய்தல்

எளிதாக வேலை செய்தல்யென்பது ஒரு வேலையை சுலபமாகவும் சீக்கிரமாகவும்

சாதாரணமாகவும் செய்தலாகும், மேலும் இதற்கு குறைவான நேரம் குறைந்த சக்தி ஆகியவைகளே தேவைப்படுகின்றன.

முறைகள்

உடலின் நிலையும் அசைவும்

வேலை செய்யும் பொழுது உடல் உறுப்புக்கள் சரியான நேர்நிலையாக இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக குனிந்துக் கொண்டு தரையை துடைக்கும் பொழுது அதிக சக்தி தேவைப்படுகிறது. உடல் உறுப்புக்கள் நேர் நிலையில் அமையும் வண்ணம் நின்றுக் கொண்டு செய்யும் பொழுது குறைவான சக்தியே தேவைப்படுகிறது. வீடுகளைப் பெருக்கும் பொழுதும் தரையைத் துடைக்கும் பொழுதும் குனிந்துக் கொண்டு வேலையைச் செய்யாமல் இருக்க நீண்ட கைப்பிடி உள்ள கருவிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

தசைகளைச் சிக்கனமாக உபயோகப் படுத்துதல்

பாரத்தைத் தூக்கும் பொழுது முதுகுத் தசையைக் காட்டிலும் வலுவான கால் தசைகளையே பயன்படுத்த வேண்டும். காய்கறிகளை நறுக்கும் பொழுது மணிக்கட்டு அல்லது விரல் தசைகளைக் காட்டிலும் கைத்தசைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

உறுப்புகள் இணைந்து வேலை செய்தல்

வேலை செய்யும் பொழுது அதற்கு சம்பந்தப்பட்ட எல்லா உடல் உறுப்புகளும் இயற்கையாக ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து செயல்பட வேண்டும். உதாரணமாக வீடு பெருக்கும் பொழுது, மணிக்கட்டு விரல்கள், கைகள் ஆகிய உறுப்புகள் குறிப்பிட்ட முறையில் இணைந்து செயல்பட வேண்டும்.

புவி ஈர்ப்பு மையத்தைக் கருத்தில் கொள்ளுதல்

ஒரு பொருளை எட்டி எடுக்கும் பொழுதும், கனமான பொருளை தூக்கும் பொழுதும் அல்லது எடுத்துச செல்லும் பொழுதும் உடலில் புவி ஈர்ப்பு மையம் ஒரு முக்கிய அம்சமாகும். எடுக்கும் பொருள் உடலுக்கு அருகாமையிலும் நேரான உடல் நேர்நிலையும் இருக்க வேண்டும். ஒரு பொருளை நகர்த்தும் பொழுது பொருளின் மேல் பாகத்தை விட நடுபாகத்தில் கைவைத்து நகர்த்த வேண்டும். முழு கையையும் நீட்டி வேலை செய்வதை விட முன்கையை மட்டும் நீட்டி வேலை செய்யும் பொழுது குறைவான சக்தியே தேவைப்படுகிறது.

தொடர்ந்தாற் போல் சீரான அசைவு இருத்தல்

சீரான அசைவும் தொடர்ந்தால் போல் செயலும் குறைவான சக்திக்கு வழி வகுக்கின்றன. தரையை துடைக்கும் பொழுது இடது பக்கம் இருந்து வலது பக்கம் துடைத்துத் தொடர்ந்தால் போல் வலது பக்கத்திலிருந்து இடது பக்கத்திற்கு வரவேண்டும்.

வேலை செய்யுமிடம்

வேலை செய்யும் இடத்தில் உள்ள கருவிகள் சாதனங்கள் தேவைக்கு ஏற்றபடி அந்தந்த இடத்தில் இருக்க வேண்டும். பாத்திரம் கழுவுமிடம், சமையல் செய்யுமிடம், உணவு தயார் செய்யுமிடம் ஆகியவைகள் சுலபமாக வேலை செய்யும் வண்ணம் அருகில் அமைந்திருக்க வேண்டும். சமையல் வேலை செய்யும் மேடை சரியான உயரத்திலும், அகலத்திலும் இருக்க வேண்டும்.

சிக்கனக் கருவிகள் பயன்படுத்துதல்

நேரத்தையும், சக்தியையும் மிச்சப்படுத்தக் கூடிய சிக்கன வீட்டு கருவிகள் அல்லது சாதனங்களை பயன்படுத்தல் அவசியம். மாவு ஆட்டும் இயந்திரம், மிக்ஸி, குக்கர் ஆகிய கருவிகளை பயன்படுத்தலாம்.

செய்யும் வேலைகளை வரிசைப்படுத்துதல்

சில வேலைகளை நீக்கியோ அல்லது சேர்த்தோ வேலை அட்டவணை வரிசைக் கிரமத்தை மாற்றிக் கொள்ளலாம். குக்கரில் உணவு வேகும் பொழுது மற்ற வேலைகளை சேர்த்து செய்யலாம்.

தயார் நிலையில் உள்ள உணவுப் பொருள்களை பயன்படுத்துதல்

சாம்பார்பொடி, ரசப்பொடி, இட்லிப்பொடு, குலோப்ஜாமுன் போன்ற பலவகை தயார் நிலையில் உள்ள உணவுப் பொருள்களை பயன்படுத்தினால் வேலை பளு குறையும்.

வீட்டுச் சாமான்களின் வடிவம்

மேஜைகளில் சரியான உயரத்தில் கால் பாதங்கள் வைப்பதற்கு வசதி இருக்க வேண்டும். நாற்காலியில் முதுகு சாயும்படி அமைப்பு இருக்க வேண்டும். சாதனங்களை நகர்த்துவதற்கும் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்ற இடத்திற்கு எடுத்து செல்வதற்கும் சாதனங்களின் கீழ்பாகத்தில் சக்கரங்கள் பொருத்த பட்டிருக்க வேண்டும்.

புகையில்லா அடுப்பு, சாண எரிவாய்வு சாதனம் ஆகியவைகளை பயன்படுத்தும் பொழுது நேரம் சக்தி மிச்சப்படுவதோடு சுற்றுப்புற சூழ்நிலை பாதுகாக்கப்பட்டு தேக நலம் காக்க உதவுகிறது.

தொழில் நுட்பங்களைக் கையாளுதல்

சமையல் வேலைகளில் அல்லது வீட்டு வேலைகளில் தொழில் நுட்பங்களை கையாளும் பொழுது சக்தி, நேரம், பணம் ஆகியவைகளை மிச்சப் படுத்தலாம்.

வருவாயை நிர்வகித்தல்

குடும்ப வருவாயை நிர்வகிக்க, திட்டமிடுதல், செயல்படுத்துதல், மதிப்பீடு செய்தல் ஆகிய மூன்று நிலைகளை கையாள வேண்டும். திட்டமிடுதல் வரவு செலவு திட்டம் தயார் செய்தலாகும். செயல்படுத்துதல் நிலையில் கணக்கு வைத்தல், கணக்கை சரிபார்த்தல், செலவீனங்களை கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியவைகள் அடங்கும். மதிப்பீடு செய்தலில் குடும்ப குறிக்கோள்கள் எவ்வளவு தூரம் பயன் அளித்துள்ளது என்பதை மதிப்பீடு செய்தலாகும்.

வரவு செலவு திட்டம் தயாரித்தல்

மாதாந்திர, வருடாந்திர வரவு செலவு திட்டம் தயார் செய்துக் கொள்ள வேண்டும். குடும்பத் தேவைகளை கவனமாக ஆராய்ந்து நடைமுறையில் செயல்படுத்தும் திட்டமாக அமைய வேண்டும். குடும்ப வருவாய் பொருள்களின் விலை ஆகியவைகளை கருத்தில் கொண்டு வரவு செலவு திட்டத்தை சமநிலை ஆக்க வேண்டும்.

செயல் படுத்துதல்

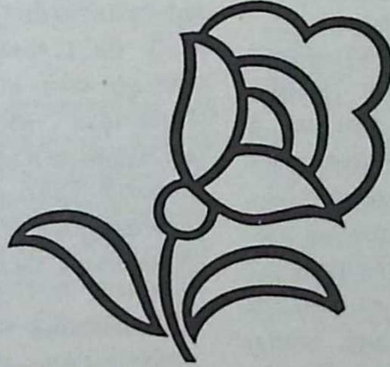
வருவாய் குறைவாக இருக்கும் சமயத்தில் தேவையற்ற செலவுகளைக் குறைக்க வேண்டும். மிகவும் அவசியமான செலவுகளை மட்டும் செய்ய வேண்டும். பணம் விரையமாவதைத் தடுக்க குடும்ப நபர்களை சில குடும்ப வேலைகளைச் செய்யலாம். வீணாகும் வீட்டு கழிவு நீரை பயன்படுத்தி வீட்டிற்கு தேவையான காய்கறிகளை குடும்ப நபர்கள் ஓய்வு நேரத்தில் வேலை செய்து உற்பத்தி செய்யலாம்.

மதிப்பீடு செய்தல்

வருவாய்க்கு ஏற்றவாறு செலவீனங்கள் இருக்க வேண்டும். பிற்காலத் தேவைகளை சமாளிக்க பணத்தை சேமிக்க வேண்டும். அரசினால் நடத்தப்படும் சிறுசேமிப்பு திட்டங்களில் சேர்ந்து பயனடையலாம். எதிர்பாராத விபத்து, அல்லது மரணம் நேரும் பொழுது குடும்ப பொருளாதார கட்டுப்பாட்டை நீக்க ஆயுள் பாதுகாப்புத் திட்டத்தில் சேரலாம். குடும்ப பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்த வருமானம் தரக்கூடிய சிறு தொழில்களான தையல் வேலை, காளான் வளர்ப்பு கைவினை பொருள்கள் செய்தல் ஆகியவைகளை மேற்கொள்ளலாம்.

முடிவுரை

குடும்ப ஆதாரங்களான நேரம், சக்தி, வருவாய் ஆகியவைகளை திறம் பட செயல்படுத்தினால் குடும்பம் இன்பகரமாக நல்ல ஆரோக்கியமாக இருக்குமென்பதில் ஐயமில்லை.



சிந்தித்தால் உரையாடலாம். சிந்தித்து நெகிழ்ந்தால்தான் கவிதை இயற்ற முடியும்.

- பேறிஞர் அண்ணா

ஜீவா, கட்டபொம்மன் போக்குவரத்துக் கழகங்கள்

இனிய குடும்ப உறவுகள்

முனைவர் விஜயலட்சுமி புருஷோத்தமன்
இராய. அமிர்தகௌரி

உலகில் சமூக அமைப்புகளில் மிகவும் தொன்மையானது குடும்பம் ஆகும். சமூக வளர்ச்சியின் அடிப்படையாகவும், இவ்வளர்ச்சியின் அளவு கோலாகவும் திகழ்வதும் குடும்பமே.

உலகத்தின் எல்லா நாடுகளிலும் குடும்பத்தின் உயிர்நாடியான சக்தியாக விளங்குபவர்கள் மகளிர் 'இல்லற மல்லது நல்லறமன்று' என்ற கோட்பாட்டைத் தங்கள் வாழ்வின் அடிப்படைக் கொள்கையாகக் கொண்டவர்கள் இந்தியப் பெண்மணிகள். "மனைத்தக்க மாண்புடையவளாகி" இல்லறம் பேணித் தனக்கும் தன் குடும்பத்துக்கும், குடும்பத்தைச் சேர்ந்தோருக்கும் நல்வாழ்வு நல்குவதுதான் பெண்ணின் கடமையும் பெருமையுமாகக் கருதப்பட்டு வந்திருக்கின்றது. "ஈன்று புறந்தருதல் என்தலைக் கடனே, சான்றோனாக்குதல் தந்தைக்குக் கடனே' என்று புறநானூறு தாய் தந்தையரின் தலையாய பொறுப்புக்களை வரையறுத்திருக்கிறது. குடும்ப வாழ்க்கை இரு சக்கரங்களால் பூட்டப்படும் வண்டியைப் போன்றது. ஆணும் பெண்ணுமான இரு சக்கரங்களும் ஒரு மித்துச் சென்றால்தான் வாழ்க்கைப் பயணம் ஒழுங்காக நடைபெறும்.

இல்வாழ்க்கையைக் குறித்து நம்தேசத் தந்தை மகாத்மா காந்தியடிகள் பின்வருமாறு குறிப்பிடுகிறார். "மணமென்பது ஒரு புனிதமான காரியம் அது புது வாழ்வில் புகுவதைக் குறிப்பது. திருமணத்தின மூலம் ஆரம்பமாகும் இல்வாழ்க்கை பிறவற்றைப் போலவே கட்டு திட்டங்களுக்குட்பட்டு நடக்க வேண்டிய ஒன்று என்பது என் எண்ணம். வாழ்க்கை நாம் நிறைவேற்ற வேண்டிய ஒரு கடமை, நம் சோதனைக்காக அமைந்திருப்பது. இகத்திலும் பரத்திலும் கணவன் மனைவி இருவருக்கும் நன்மை பயக்கவென அமைந்தது மணவாழ்க்கை" இத்தகைய இல் வாழ்க்கையில் ஆணையும், பெண்ணையும் இணைப்பது அன்புதான்.

கணவன் மனைவி இருவருமே ஒருவருடன் ஒருவர் உயிர் கலந்த அன்பு கொள்ள வேண்டும் என்று சர்வ சமய சமரசக் கீர்த்தனையில் வேதநாயக்கர் அவர்கள் குறிப்பிடுகிறார்கள். மனைவியிடம் வைக்க வேண்டிய நேசத்தைப் பற்றி கணவன் வாயிலாகக் கீழ்க்கண்டவாறு கூறுகிறார்.

"தாய்தந்தையரையும் விட்டுவந்தாளே
சம்சார பாரத்தைத் தாங்கி நைந்தாளே

நோய் சூல் பிரசவந் தன்னில் நொந்தாளே
துன்பத்தைத் தான் கொண்டு சுகத்தைத் தந்தாளே"

மனைவியும் கணவனுடைய மேன்மையை, பெருமையை அன்பை கீழ்க்கண்ட கீர்த்தனையில் கூறக் காண்கிறோம்.

"ஏழையானாலும் எனக்கெஜமானே
என்றும் அடிமை அவருக்கு நானே
கூழை உண்டாலும் எனக்கது தேனே
கொண்டார் இருக்கக் குறைவென்ன மானே"

இவ்வாறாக கணவன் மனைவிக்கிடையில் இருக்க வேண்டிய அன்பு பிணைப்பைப் பற்றி நாம் சங்க கால இலக்கியத்திலும், நிகழ்கால அறிஞர்களுடைய கூற்றுகளிலிருந்தும் அறிந்து கொள்ளுகிறோம். நல்ல ஸ்திரமாக குடும்பவாழ்க்கைக்கு அன்பும் தியாகமும் மிக அவசியமாக இருக்கிறது. குடும்ப நபர்களை ஒன்றிணைக்கிற காரியங்கள் இவையே குடும்ப உறவு சுமுகமாக இருக்க வேண்டுமானால் இத்தகைய உயரிய பண்புகள் மிகவும் இன்றியமையாததாக இருக்கிறது. அன்புப் பிணைப்பு நெருங்கிய உறவு முறைகளைப் பெறுகின்றது. இல்லறத்தை அன்பும், பண்பும், பாசமும் நிறைந்த நிலையமாகச் செய்கிறது.

ஆனால் தற்போது குடும்ப வாழ்க்கையில் அநேக மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் தனிக் குடும்பங்களின் வளர்ச்சி, கூட்டுக் குடும்ப முறையின் மறைவு, வம்சாவழிக் பழக்க முறைகளின் சிதைவு, குடும்ப ஆதிக்கத்தின் குறைவு, பெண்களுக்குத் தொழில், அரசியல், பொருளாதாரம், கல்வி, ஆகிய துறைகளில் சிறப்பான இடம் ஆகியவை சமீப காலத்தில் ஏற்பட்ட சில மாறுதல்களாகும்.

பழங்காலத்தில் தலைமுறை, தலைமுறையாக ஒரு குடும்பத்தினர் ஒரே வீட்டில் இருந்து வந்தனர். ஆனால் இன்றைய குடும்பமோ, ஓர் இடத்தில் நிலைத்திராமல் இடம் மாற்றிக் கொண்டே இருக்கிறது. இத்தகைய வேகமான மாற்றங்கள் இல்லற உறுப்பினர்களையும் குழந்தைகளையும் பாதிக்கின்றன. குழந்தை திடீரென ஒருபுது இடம், புகும்போது அதனுடைய இயற்கையான மனவளர்ச்சியும் இணக்கமும் தடைப்படுகின்றன. மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் நிலையில் அது நீடித்த நட்புகளைப் பெறுதல் இயலாது.

கூட்டுக் குடும்பங்கள் கலைவதால் குடும்பத்தில் ஒரு காலத்தில் இருந்த ஒற்றுமை, பொருளாதாரச் சமூகச் சார்பு, நம்பிக்கை, கடவுள் நம்பிக்கை, ஆர்வம், வழிவழிப் பழக்கங்களின் சம்பிரதாயங்கள் ஆகியவைகள் எல்லாம் குறைந்து விட்டன. பழங்காலத்தில், கூட்டுக் குடும்பத்தில் எல்லோரும் ஒற்றுமையாக வாழ்ந்தனர். ஆனால் இப்போது உடன்பிறந்தோர் தங்களுடைய திருமணத்திற்குப்பின் தனிப்பட்ட குடும்பங்களாகப் பிரிந்து சென்று தத்தம் தொழில்களைக் கவனித்துக் கொள்ளுகின்றனர்.

கூட்டுக் குடும்பத்தினின்றும் பிரிந்து, ஒவ்வொருவரும் தங்கள் மனைவி, குழந்தை என்ற கட்டுகளால் பிணைக்கப்பட்டு தனிக் குடும்பத்தை வளர்ப்பதில் ஈடுபாடு காட்டுகின்றனர்.

தனியுடமை இயக்கங்கள், குடும்பத்தில் விரைவான மாறுதல்களைத் தோற்றுவித்திருக்கின்றன. பெண்களின் விடுதலை இயக்கம் அவற்றுள் ஒன்றாகும். இந்த இயக்கம் பெண்களின் நிலையை ஓரளவு உயர்த்துவதாயினும், சில பெண்கள் மனத்தில் வழி வழி வந்த குடும்பப் பண்பாடுகள் மேல் அசட்டையையும் தனியாக வாழ்வதில் விருப்பையும் உண்டாக்கிவிட்டது. தற்காலப் பெண்டிர் ஆண்கள் பெறுகின்ற கல்வியைப் பெறுகின்றனர். தொழில்துறையில் ஆடவர்களுடன் போட்டியிட்டுப் பங்கு பெறுகின்றனர். கணவன் மனைவி என்ற இருவருக்கும் பொதுவானவை என்று ஒரு காலத்தில் கருதப்பட்டு வந்தவை எல்லாம் இன்று தனித்தன்மை வாய்ந்தவையாகக் காணப்படுகின்றன. தன் கணவனைக் காட்டிலும் தான் தாழ்ந்தவள் என்று மற்றவர் கருதுவதையோ, கூறுவதையோ இன்றையப் "படித்த பெண்" விரும்புவதில்லை. தன் நாட்டத்தைக் குடும்பத்திற்கு அப்பாலுள்ள வெளியுலகில் முன்னைவிட மிகுதியாக செலுத்துகிறாள். பழங்கால மகளிர், குடும்பத்தை நிறைந்த இன்பத்தோடு நடத்துவதிலும் குழந்தைகளைப் பேணி வளர்பதிலும், கணவரைப் போற்றிக் கவனிப்பதிலுமே பெரிதும் நாட்டம் கொண்டு இனிய குடும்ப உறவுகளைப் பேண் வளர்த்தனர். ஆனால் இக்காலத்தில் சமூகம் பெண்களைப் பல வழிகளிலும் மாறுதலுறச் செய்திருக்கிறது. இந்த மாறுதல்கள் அவர்களுடைய மனை வாழ்க்கையையும், குழந்தைகளைப் பாதுகாக்கும் முறைகளையும் தாக்குகின்றன. குழந்தைகள் தம் பெற்றோர்களைப் சில மணிநேரம் கூடப் பார்க்க முடியாமற்போய்விடுகிறது.

மேற்கண்ட மாறுதல்களினால் இன்று குடும்ப வாழ்க்கையில் மிகப் பெரியதொரு மாற்றத்தைக் காண்கிறோம் ஆனால் அதே நேரத்தில் குடும்பத்திற்குத் தூணாக இருக்க வேண்டிய பெண்ணின் அவல நிலையையும் இன்று காண்கிறோம் எந்தப் பெண் குடும்பத்தின் அஸ்திவாரமாக இருக்க வேண்டுமோ, அந்த பெண் பல காரணங்களினால் பலவிதங்களில் அலைக்கழிக்கப்படுகிறாள்.

ஏராளமான பெண்கள் இன்று உயர்நிலைக்கு வரவிடாமல் பல காரணங்கள் பாதிக்கின்றன. அதாவது 78 சதவீதப் பெண்கள் கிராமப்புறங்களில் வாழ்கின்றனர். இவர்களுக்கு மிகவும் அத்தியாவசியமான குறைந்த பட்ச வசதிகள் கல்வியில் கிடைக்காததாலும் மீண்டும் மீண்டும் குழந்தை பிறப்பு போதிய சத்துணவின்மை போன்ற சூழலில் மாட்டித் தவிக்கின்றனர். குறந்த கல்வி அவர்களுடைய முன்னேற்றத்தை பாதிக்கின்றது. அதன் நிமித்தம் குடும்பத்தில் அவர்களுக்கு கொடுக்கப்படும் நிலைமையும் இரண்டாம் தரமாகவே உள்ளது. எல்லா காரியங்களையும் திட்டமிடுகிற முக்கிய விஷயங்களிலும், குழந்தை எண்ணிக்கை, வளர்ப்பு, கல்வி, திருமணம் முதலிய விஷயங்களில் அவர்களுடைய தீர்மானங்களை எதிர்பாராமல் ஆண்களே சகலவற்றிலும் தீர்மானிக்கக் கூடிய ஒரு அவல நிலையை இன்றும் காண்கிறோம்.

படிக்காத பெண்களின் நிலைமை குடும்பத்தில் இப்படி இருக்குமேயானால் படித்த பெண்களின் நிலையோ அதைவிடக் மோசமாக உள்ளது. படித்து, திருமணம் செய்து வேலைக்குப் போகும் பெண் குடும்பத்தில் மனைவி, தாய் ஆகிய இரு வேறு பொறுப்புக்களை நிறைவேற்ற வேண்டியவளாகிறாள். குடும்பத்தின் பொருளாதார நிலையை உயர்த்தும் வகையில் வேலைக்குச் செல்லும் பெண்ணுக்கு வீட்டிலும் பிரச்சனைகள், மாமியார் கொடுமை, வரதட்சணைக் கொடுமை, கணவனது அடக்குதல், தான் சம்பாதிக்கும் பணத்தை செலவு செய்வதில் சுதந்திரமின்மை இப்படியான பல அவல நிலையை சந்திக்க வேண்டியதொரு கொடுமையான நிலைமை பெண்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ளது. இதன் நிமித்தம் குடும்ப உறவுகள் பாதிக்கப்படுகிறது. கணவன் மனைவி உறவு, மனைவி-மாமியார், நாத்தனார் உறவு, பெற்றோர் - குழந்தைகள் உறவு அனைத்தும் பாதிக்கப்படுகிறது.

பெண்கள் சில நேரங்களில் பல கொடுமைகளைத் தாங்க வேண்டியதாக உள்ளது. மிகவும் சுதந்திரமாக வளர்க்கப்பட்ட வேலைக்குச் சென்று சம்பாதிக்கும் பெண் கணவனது அல்லது மாமியார் கொடுமை அதிகமாகும் போது சில நேரங்களில் அவற்றை சகிக்க முடியாமல் தன் பெற்றோர் வீட்டுக்குச் சென்று விடுதல், தனியாக வாழ்தல், விவாகரத்து முதலிய காரியங்களில் ஈடுபட வேண்டியதாயுள்ளது. ஆணும் பெண்ணும் சமானம் என்கிற நிலையில் காரியங்களைச் சாதிக்க நினைக்கிறாள். குடும்பம் சிதறுண்ட நிலையில் குடும்ப கௌரவமும் குழந்தைகளின் எதிர்காலமும் பாதிக்கப்படுகிறது.

இத்தகைய நிலைமைகளிலிருந்து நாம் மீள வேண்டுமானால் திருமண வாழ்க்கையில் கணவன் மனைவி இருவருக்கும் ஒரு பிடிப்பு மிகவும் அவசியமாகிறது. குடும்பத்தில் இனிய உறவுகள் நிலைக்க வேண்டுமானால் ஒருவருக்கொருவர் ஒத்துப் போதல் மிகவும் அவசியமாகிறது.

பின்வரும் சிலக் காரியங்களை கூர்ந்து கடைப்பிடிப்பார்கள் என்றால் குடும்ப வாழ்க்கை மிகவும் இனியதானதொன்றாக அமையும்.

கணவனும் மனைவியும் ஒருவருடன் ஒருவர் உள்ளத்தில் உணர்ச்சியில் சார்ந்து, விட்டுக் கொடுக்கும் பழக்கத்தைக் கைக்கொள்ளுதல்.

ஒவ்வொரு நபருக்கும் அடுத்தவரிடத்தில் இளகிய மனமும் அன்பும் இருத்தல்

மற்றவருடைய தேவைகளை நிறைவேற்றுதல்

கணவன் மனைவிக்கிடையில் தங்களுடைய பங்கு, குழந்தைகளிடத்தில் தங்கள் பங்கு பற்றி மிகவும் தெளிவானதொரு எண்ணம்.

மற்றவர்களுடைய குணநலன்களைப் பற்றிய தெளிவான அறிவும் புரிந்து கொள்ளுதலும் இருத்தல். கணவன், மனைவி இருவரும், குழந்தைகள் பெரியவர்களாக இருக்கும் போது, அவர்களுடன் சேர்ந்து தீர்மானங்கள் எடுத்தல்.

கணவன் மனைவிக்கிடையில் எந்தவித கருத்து வேறுபாடு இருந்தாலும் அதை விட்டுக்கொடுத்து சரி செய்தல்.

எல்லாக் காரியங்களையும் சிந்தித்து, மனம் விட்டுப் பேசி அடுத்தவர்களைப் புரிந்து கொண்டு செயல்படுத்துதல்.

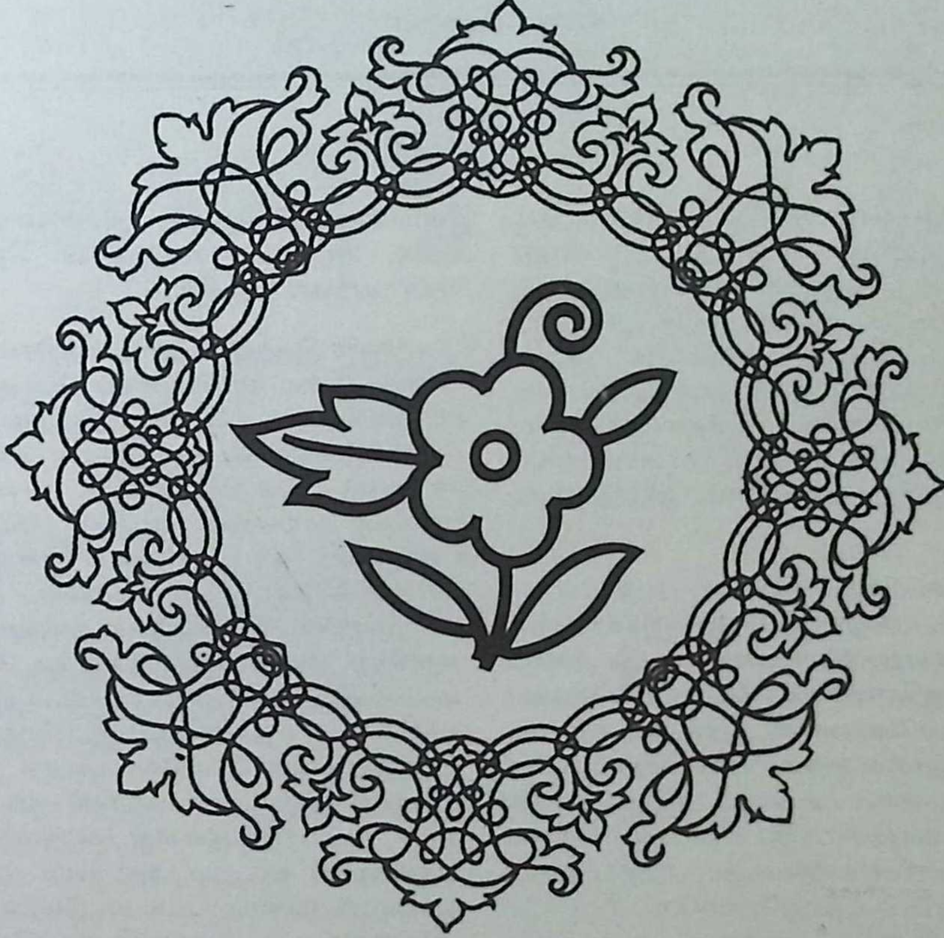
மாமியார், மாமனார், நாத்தனார் முதலியவர்களுடன் சுமூக உறவு, அவர்கள் குறைகளை அப்படியே ஏற்றுக்கொண்டு விட்டுக்கொடுத்து, மதிப்புக் கொடுக்கு, பரிவுடன், பாசத்துடன் ஒருவருடன் ஒருவர் நடந்து கொள்ளுதல்.

குழந்தைகளை வளர்ப்திலும் பெற்றோர் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றனர். பெற்றோர் குழந்தைகள் உறவும் இன்று சீர் கெட்டு குடும்பத்தில் குழந்தைகள் கீழ்ப்படியாமை, தன்னிச்சையாக நடந்து கொள்ளுதல், பல கெட்ட பழக்கவழக்கங்களுக்கு அடிமையாதல், பொறுப்பின்மை போன்ற பல பிரச்சினைகளயும் அன்றாட வாழ்க்கையில் காண்கிறோம். இதனால் பெற்றோர் குழந்தைகள் உறவும் பாதிக்கப்படுகின்றன. பெற்றோரும் சில விஷயங்களில்

குழந்தைகளுடைய மனநிலையைப் புரிந்து கொள்ளாமல் அவர்களை புண்படுத்தும் விதங்களில் நடந்துகொள்கிறார்கள். தாங்கள் ஒரு முன் உதாரணமாக நடந்து கொள்வார்களேயானால் குழந்தைகள் பெரியவர்களாகும் போது சீர்கெட்டுப் போகமாட்டார்கள். பெற்றோர்கள் தங்களுக்கு உதவும்படி எப்போதும் இருக்கிறார்கள் என்ற எண்ணமும் தங்களை அதிகமாக நேசிக்கிறார்கள் என்ற எண்ணமும் நல்லதொரு ஆள் தத்துவத்தை குழந்தைகளிடம் ஏற்படுத்தும். எப்போதும் பெற்றோர்களிடம் அன்பும், நன்றி உணர்ச்சியும், நம்புதலும், தன்னம்பிக்கையும் அதிகமாகும். மற்றவர்களிடம் நடந்து கொள்ளும் முறை பற்றியும் ஆணும் பெண்ணும் சரிநிகர் சமானம் என்ற எண்ணமும் சிறு வயதிலிருந்து குழந்தைகளிடம் ஏற்றுக்கொள்ளும் போது எந்த வித பால் வேறுபாடும் இன்றி செயல்பட முடியும். அதுவொரு இனிய குடும்ப உறவையும் ஏற்படுத்தும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இனிய குடும்ப உறவுகள் தொடர்ந்து நீடிக்க வேண்டுமாயின், வீட்டிலுள்ள பெரியோர்களின் அனுபவங்களையும் வயதையும் மதித்து நடத்தல் அவசியம். குழந்தைகளை நமது சொல் கேட்கும் அடிமைகளாக நினைக்காமல், அவர்களுடைய எண்ணங்களையும் செயல்களையும் அறிந்து மதித்து நடத்தல் அவசியம். பெண்களை செல்வம் கொண்டு வரும் இயந்திரமாக நினைக்காமல், இல்வாழ்க்கை துணையாக மதித்து ஏற்க வேண்டும். பெண்களே பெண்களை மதிக்கக் கற்கவேண்டும். வீட்டுப் பொறுப்பிலும், வேலையிலும் ஆண்களுக்கும் சரிபாதி பங்கு உண்டு என்பதை ஒத்துக்கொண்டு செய்தும் காட்டவேண்டும். சிறு குழந்தையாக இருக்கும் போதே இத்தகைய எண்ணங்களை ஆண் குழந்தைகளின் மனத்தில் ஏற்படுத்துவதும் அவசியம்.

ஒரு நல்லக் குடும்பத்தைப் போன்ற சிறந்த பள்ளிக்கூடம் இல்லை. ஒழுக்கம் மிகுந்த பெற்றோர்களைப் போன்ற உபாத்தியர்களும் வேறு இல்லை என்பது ஆன்றோர் மொழி. எனவே, மேற்கண்ட குறிப்புகளை மனதில் கொண்டு அந்த இனிய உறவுகள் பாதிக்கப்படாது காக்க வேண்டியது எல்லோருடைய கடமையும் ஆகும்.



குழந்தை வளர்ப்பு

என். ஜெயா

'குழல் இனிது யாழ் இனிது என்பதாம் தம் மக்கள் மழலைச் சொல் கேளா தவர்' என்பது திருவள்ளுவரின் வாக்கு. ஒரு நாட்டின் நலத்திற்கும், வளத்திற்கும் அந்நாட்டுக் குழந்தைகளின் நுட்பமும், விடா முயற்சியும், அயராத உழைப்பும் கூடிய செயல்களே காரணமாகும். இன்றைய குழந்தைகள் நாளைய தலைவர்கள். எனவே, இவர்களை திறம்பட வளர்ப்பது தாயின் மிகப் பெரிய கடமையாகும். 'குழந்தை வளர்ப்பு' குறித்து தாய்மார்கள் அறிந்திருத்தல் வேண்டும்.

குழந்தை வளர்ப்பில் சரியான மனப்பாங்கு அவசியம். ஓட்டமும் பரபரப்பும் மிகுந்த இக்காலத்தில் குழந்தை வளர்ப்பில் ஏற்படும் சிரமங்களை, இடர்களை ஊக்கத்துடனும், ஆரோக்கியக் கோணத்திலிருந்தும் கண்டு செயல்படுவோமேயானால், அதில் தனி உற்சாகம் காண முடியும். வாழ்க்கை வளம் போதாக்குறைவினால் குழந்தைகளுக்காக நாம் அடைய விரும்பும் பல சௌகரியங்கள் கனவுகளாகவே போய்விடுகின்றன. ஆனாலும் குழந்தைகளின் உரிமைகளும், அத்தியாவசியத் தேவைகளும் கண்டிப்பாக நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். குழந்தைகளின் பிற்கால ஆளுமை வளர்ச்சிக்கு இளம்பிராயத்திலிருந்தே அவர்களது உடல், உள்ள, அறிவு, சமூக வளர்ச்சிக்கான தேவைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுதல் அவசியம்.

"சுவர் இருந்தால் தான் சித்திரம் வரைய முடியும்" என்பது போல ஈன்றெடுக்கப் போகும் குழந்தை நல்ல ஆரோக்கியமும், செயல் திறனும் அடைய தாய் கருவுற்றிருக்கும் போது, சத்தான உணவு உட்கொள்ள வேண்டும். போதிய அளவு தானியங்கள், பருப்பு வகைகள், காய்கறிகள், பழங்கள், பால் போன்றவற்றை உண்ணும் கர்ப்பிணிகள் தகுந்த எடையுள்ள ஆரோக்கியமான குழந்தையை நிறை மாதத்தில் நன்முறையில் பெற்றெடுக்க முடியும் என ஆராய்ச்சி கூறுகிறது. பிறந்த குழந்தைக்கு உடனே 'கொலஸ்ட்ரம்' எனப்படும் தாயின் முதற்பால் அளித்தல் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை வலுவாக்குகிறது. தாய்ப்பால் ஆறு மாதத்திற்காவது கொடுக்கப்படாத குழந்தைகள் உடல் வளர்ச்சி மற்றும் மன வளர்ச்சி குன்றிக் காணப்படுவர் எனக் காட்டப்பட்டுள்ளது. 'குழந்தைகளின் உணவுக்குத் தக்கபடியே உடலும் அமையும்' என்பது ஆராய்ச்சி பூர்வமான வசனம். உடல் மட்டுமல்ல, அவர்களது புத்தி, சக்திகளும் கூட அதைப் பொறுத்தே அமையும்.



ஓடிவிளையாடும் ஆரோக்கியமான குழந்தைகள்



விளையாட்டுக் குழந்தைகளுக்கு ஆனந்தமே

குழந்தைகளுக்கு மூன்று மாதம் ஆன பின்னர், தாய்ப் பாலுடன் இணை உணவும் வழங்கப்பட வேண்டும். கார்போஹைடிரேட், புரதச்சத்து, வைட்டமின்கள் நிறைந்த அவர்களுக்கு விருப்பமான உணவை, சத்துக்கள் வீணாகாமல் சமைத்து அளிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு நாள் உணவிலும் குழந்தைகளுக்கு தானியங்கள், பருப்பு வகைகள், கீரைகள், காய்கறிகள், மற்றும் பப்பாளி போன்ற பழ வகைகளை சேர்த்தளித்தால், குழந்தைகளைத் தாக்கும் நோய்களைத் தவிர்க்கலாம்.

தொந்தி வயிறு, சப்பைக்கால், கம்பீரமற்ற நிலை இவையெல்லாம் சக்தியில்லா போஷணையின் குற்றமே. கணை, சொறி, பெரிபெரி முதலியவை தோன்றுதற்குக் காரணம் உணவில் வைட்டமின்கள் இல்லாமையே. வைட்டமின் பி சத்து அதிகமாக உள்ள உணவைப் பெறும் குழந்தைகள், அவ்விதம் பெறாதவர்களைக் காட்டிலும் அறிவுள்ளவர்களாகவும், நுட்பங்களை விரைவில் கிரகித்துக் கொள்ளக் கூடியவர்களாகவும் இருக்கின்றனர் என ஆராய்ச்சிகள் காட்டியுள்ளன. வீட்டுத் தோட்டம், காய் கனிகளைப் பதப்படுத்துதல், கோழி வளர்ப்பு ஆகியன மூலம் சத்தான உணவு வகைகளைப் பெறலாம்.

"நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்"

அன்றாட வாழ்க்கையில் சுகாதாரமான பழக்க வழக்கங்கள், சுற்றுப்புறத் தூய்மை, சத்துள்ள சுத்தமான உணவு காய்ச்சிய தூய்மையான குடிநீர் தூய்மையான கழிப்பிடங்கள், இருப்பிடத்தின் அருகே நீர் தேங்காமல் செய்து ஈ, கொசு போன்றவற்றின் தொல்லைகளைத் தவிர்த்தல் முதலியன குழந்தைகளின் ஆரோக்கியத்திற்கு வழிவகை செய்யும்.

குழந்தைகளுக்கு உரிய வயதில் தடுப்பூசி போடுவதன் மூலம் அம்மை, காலரா, கக்குவான், ஜன்னி, இளம்பிள்ளை வாதம் போன்ற நோய்களிலிருந்தும் மற்ற ஊனங்களிலிருந்தும் பாதுகாப்பு பெறலாம். குழந்தைகள் விளையாடிய பின்பும், சிறுநீர், மலம் கழித்த பின்பும், கைகளை சோப்பு போட்டு நன்கு கழுவ பயிற்றுவிக்க வேண்டும்.

"கந்தையானாலும் கசக்கிக் கட்டு" என்பது பழமொழி. குழந்தைகளுக்கு சுத்தமான பருத்தி ஆடைகளை அணிவித்தல் அவர்களது ஆரோக்கியத்திற்கு நல்லது. மேலும் வீட்டினை விபத்துக்கள் நேராத வண்ணம் அமைத்து, வீட்டிலுள்ள சாதனங்களை உரிய இடத்தில் பாதுகாப்பாக வைத்து பயன்படுத்துவதன் மூலமும், மின்சாதனங்களைக் கைக்கு எட்டாத வகையில் அமைப்பதன் மூலமும் விபத்துக்களைத் தவிர்க்கலாம்.

குழந்தைகள் இளஞ்செடி போன்றவர்கள், இளஞ்செடியை வளர்க்கும் மண், நீர், காற்று, ஒளி ஆகியவை உயிரற்றவை. ஆனால் குழந்தையை வளர்க்கும் பெற்றோரும், மற்றோரும் உயிருள்ளவர்கள்; உணர்ச்சியுடையவர்கள். மாறும் இயல்புடையவர்கள் ஆகையால் இளஞ்செடி போல் குழந்தை இயற்கையாக வளர முடிவதில்லை. வளர்ப்பவர்களின் உணர்ச்சிகளும், விருப்பு, வெறுப்புகளும் அறியாமையும், அறிவும் குழந்தைகளின் வாழ்வைப் பலவாறு மாற்றியமைக்க காண்கிறோம்.

குழந்தை வளர்ப்புக்கு முதலில் வேண்டியது பெற்றோர்களின் அன்பு, அரவணைப்பு, அளவில்லா பொறுமைதான். இம்மூன்று குணாதிசயங்களைக் கொண்ட பெற்றோர் தான் சிறுகை அளாவிய கூழிலும், மழலைச் சொல்லிலும், அமிழ்தத்தையும், இன்னிசையையும் அனுபவிக்க முடியும்.

பெற்றோரின் வளர்ப்பு முறை, குழந்தைகளிடையே தன்னம்பிக்கை ஊட்டவோ, தாழ்வு மனப்பான்மை தோன்றவோ காரணமாக உள்ளது. "தொட்டில் பழக்கம் சுடுகாடு மட்டும். ஐந்தில் வளையாதது, ஐம்பதில் வளையாது". எனவே, குழந்தைகளுடைய சிறந்த பழக்கங்களை இளமையிலேயே நல்ல முறையில் ஏற்படுத்துதல், பிற்காலத்தில் குழந்தைகள் மலர ஆதாரமாகும்.

குழந்தைகளுடைய உணர்வுகளுக்கு மதிப்பளிக்க வேண்டும். உற்ற நேரத்தில், அவர்களுடைய கடமைகளை அன்போடு உணர்த்தி, செயலாற்றத் தூண்ட வேண்டும். அன்பு, பொறுமை, தன்னடக்கம், காலம் தவறாமை, ஒத்துழைப்பு, தன்னம்பிக்கை, ஒழுக்கம், கீழ்ப்படிதல், பெரியவர்களை மதித்து நடத்தல் போன்ற நற்பழக்கங்களை அவர்களுக்குக் கற்றுக் கொடுத்தல் வேண்டும்.

கல்லாமை, பெரியவர்ளை அவமதித்து நடத்தல், சுறுசுறுப்பின்மை, தாழ்வு மனப்பான்மை, கர்வம், எதிலும் மனநிறைவின்மை, கோபம், புறங்கூறுதல், பயனற்ற சொற்களைக் கூறுதல். தீயவர்களோடு' நட்புக் கொள்ளுதல், ஒழுக்கமற்ற வாழ்வு போன்ற தீய குணங்களிலிருந்து குழந்தைகளைப் பாதுகாத்தல் பெற்றோர்களின் கடமை.

குழந்தைகளின் வயதிற்கேற்ப சுதந்திரம் கொடுக்கப்பட்டு, அவர்களது தேவைகளை அவர்களே

பூர்த்தி செய்யும் வண்ணம் பயிற்சி தர வேண்டும். 'அச்சமில்லை அச்சமில்லை அச்சமென்பதில்லையே' என்கிறார் பாரதியார். குழந்தைகளை அச்சமில்லாமல் வளர்க்க வேண்டும். தேவையற்ற பயமுறுத்தலினால் குழந்தைகள் கோழைகளாகவோ, முரடர்களாகவோ அல்லது மனோதிடமற்றவர்களாகவோ ஆகி விடலாம். குழந்தைகளைப் பயப்படுத்தி காரியம் செய்வது தவறு. இத்தகைய பயன் நீண்ட காலம் நீடிப்பதில்லை.

கவலைகளையும், துன்பங்களையும் அடியோடு மறந்து விட்டு அன்றன்றைக்குப் புதுவாழ்வு தொடங்கி, அவ்வப்போது கவலையற்று மகிழும் உயர்ந்த மனம் குழந்தைகளுக்கு அமைந்திருக்கிறது. உள்ளத்தில் வஞ்சனையும், கரவும் இல்லாமல், உள்ளும், புறமும் ஒத்த அன்போடு அனைவரிடமும் பழகும் தூய மனமும் குழந்தைகளிடம் காணலாம். இந்த நல்ல குணாதிசயங்கள் பெருக, வேண்டிய போது துணை செய்தல், முகமலர்ச்சி, வேடிக்கை, சிரிப்பு போன்ற நற்பண்புகளை பெரியவர்கள் வளர்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

குழந்தைகளை வற்றாத முயற்சியுடையவர்களாக, குன்றாத உழைப்புடையவர்களாக, கூர்ந்த அறிவுடையவர்களாக பிறந்த நன்னாட்டுக்கும், வீட்டுக்கும், சமுதாயத்திற்கும் கடமையாற்றும் உணர்வோடு முன்னேற்றப் பாதையில் அழைத்துச் செல்லும் பெரும் பொறுப்பு குழந்தை வளர்ப்பின் முக்கியக் குறிக்கோளாகும்.

இன்றைய பரபரப்பும், நெருக்கடியும் மிகுந்த வாழ்க்கையில், சமூகத் தீமைகளும், குற்றங்களும் மலிந்த சமுதாயத்தில் ஓய்வு ஏது? அமைதி ஏது? குழந்தைகளைப் பெற்றெடுக்கிறோம். ஆனால் குழந்தையின்பத்தைப் பெறுவதில்லை, இன்றைய நாகரிக வாழ்க்கையி, நன் முறையில் குழந்தைகளைப் பேணி வளர்க்க, பெற்றோர் உறுதி நிறைந்த திடமான மனம் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். குழந்தைகளிடையே ஏற்படுத்த நினைக்கும் பழக்க வழக்கங்களுக்குப் பெற்றோர் முன் மாதிரியாக இருத்தல் பெருந்தேவை. தனக்கொரு சட்டம்; மற்றவர்க்கு ஒரு சட்டம் என பெற்றோர் இருத்தல், ஒழுங்குபற்றி பேசிவிட்டு, தாமே ஒழுங்கு மீறுதல் குழந்தைகளிடையே வெறுப்பு, புரட்சி மனப்பான்மை ஏற்படுத்துகிறது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. சொல்லிக் கற்பது அருமை. பார்த்துக் கற்பதே குழந்தைகளின் இயற்கை. அதிலும் குழந்தைகள் தம் வயதை ஒத்த குழந்தைகளைப் பார்த்து இயங்குவது வெகு இயற்கை.

குழந்தைகளின் வாழ்க்கையில் மகிழ்ச்சி, நம்பிக்கை, திறனாற்றல் பொங்க முக்கியமாய் பெற்றோர் கவனிக்க வேண்டிய ஒரு விதி குழந்தைகளை விளையாட அனுமதிப்பதாகும். விளையாட்டு உடலுக்கும், மனத்துக்கும் ஒரு பாந்தப்பயத்தை ஏற்படுத்துகிறது. மகாகவி பாரதியின் சொல்லுக்கேற்ப குழந்தைகள் ஓடி விளையாடுதல் வேண்டும். பலவித விளையாட்டுக்கள் அறிவைப் பெருக்க, திறமையை வெளிப்படுத்த, மன எழுச்சிகளை கட்டுப்படுத்த, பிறருடன் சுமுகமாகப் பழக, உடல் உறுப்புகள் இணைந்து இயங்க, பரந்த மனப்பான்மை, விட்டுக் கொடுக்கும் தன்மை ஆகிய நற்குணங்களுக்கு வழிவகை செய்கின்றன. குழந்தைகளுக்கு முதல் ஐந்து, ஆறு ஆண்டுகளுக்குள் மூளை வளர்ச்சி மிகுதி என்றும், அதன் பிறகு வாழ்நாள் எல்லாம் வளரும் வளர்ச்சியும் அதற்கு ஈடு ஆகாது என்றும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் சொல்லுகிறார்கள். குழந்தைப் பருவத்தின் தேவைகளில் நல்ல விளையாட்டுப் பொருட்கள், புத்தகங்கள், கதைகள், பாட்டுக்கள், சுற்றுலா செல்லுதல், காரியங்களைச் செய்து பார்த்தல், எளிய் பிரச்சனைகளை சமாளிக்க வாய்ப்பு போன்றன பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

பெற்றோர் நாள்தோறும் சிறிது நேரம் ஒதுக்கி, குழந்தைகளுடன் கலந்து பழகுதல் வேண்டும். நன்னெறிக் கதைகளை அவர்களுக்குக் கூறுதல் வேண்டும். குழந்தைகள் எதிரில் சச்சரவு செய்தலை தவிர்த்தல் நலம்.

இளம் வயதில் கூறும் கருத்துக்கள் குழந்தைகள் மனதில் பசுமரத்தாணிபோல் பதிந்து விடும். நல்ல பாட்டுக்களைக் கற்பித்தல் உணர்ச்சிகளின் மலர்ச்சி மற்றும் பண்பாட்டை வளர்க்கும், கொலை, கொள்ளை, மூடப் பழக்கங்களை விவரிக்கும் நிகழ்ச்சிகளைத் தொலைக்காட்சியிலோ அல்லது படக்காட்சியிலோ பார்க்க குழந்தைகளையும், குடும்ப நபர்களையும், அனுமதித்தல் கூடாது. குழந்தைகளுக்கான நல்ல நிகழ்ச்சிகளை மட்டும் காண அனுமதிக்கலாம்.

குழந்தைகளை எப்பொழுதும் பாடப் புத்தகத்தோடு இருக்கக் கட்டாயப்படுத்துதல் நல்லதல்ல. அவர்களை நன்கு ஆய்ந்தறிந்து விளையாட்டுக் கல்வி புகட்டும் பள்ளிகளிலே சேர்த்தல் வேண்டும், அனுபவக் கல்வி தான் குழந்தைகளின் ஆர்வங்களை நிவர்த்தி செய்ய வல்லது. ஆசிரியர்களுடன் அடிக்கடி கலந்து பேசி குழந்தைகளின் கல்வித் தரத்தை அறிதல் வேண்டும்.

குழந்தையின் ஒவ்வொரு திறமையும் ஒவ்வொரு இடத்தில் பயனுள்ளதாக விளங்கும். எதையும் இடமறிந்து, நிலையறிந்து, அளவறிந்து பயன்படுத்திக் கொள்வது பெற்றோரின் அறிவுடமை. நிலை

கடந்தாலும், அளவு கடந்தாலும் நஞ்சு ஆகிறது. குழந்தைகளின் ஆக்கத் திறனை பொருத்தமான வழி வகைகளில் வெளிக் கொணர வேண்டும்.

"சிறந்த புத்தகங்களே என்னை வழி நடத்திச் செல்லுங்கள். உங்களைப் பின்பற்றி வரத் தயாராக இருக்கிறேன்" என்றார் ஓர் அறிஞர். ஆன்மீகப் பண்பு, அறிவியல், செய்ல் நுனுக்கங்கள், தொழில், பொருளாதாரம் போன்ற அனைத்துத் துறைகளிலும் சிறந்து விளங்கும் வருங்கால இளைஞர்களை உருவாக்க இன்றைய குழந்தைகளை பழ மரம் நாடிச் செல்லும் பறவைகளைப் போல நூல் நிலையங்களுக்கு அழைத்துச் சென்று, புத்தகங்களிடையே மனத்தை லயிக்கச் செய்யவேண்டும். குழந்தைகளின் நிறைகளைப் பாராட்டி, இயல்பான உணர்ச்சிகளை மதிக்க வேண்டும். தன்மான உணர்ச்சியில் குழந்தைகளை வெல்வது கடினம். பலவகைகளிலும் குழந்ததைகள் உரிமையோடு வாழ, வளர விரும்புகின்றனர். அவர்களது வாழ்க்கை தடை ஓட்டப் பந்தயம் போன்றது. ஒவ்வொரு பருவத்திலும் தடைகளைக் கடந்து ஓடிக் கொண்டிருக்கும் அவர்களுக்குத் தேவை பெற்றோரின் அபிமானப் பூர்வமான ஒத்துழைப்பு.

பெற்றோரின் இராணுவ ஆட்சிக்கும், மற்றவர்களின் அடக்கு முறைக்கும் பயந்து குழந்தைகள் சில வேளைகளில் அவர்களுக்குப் பணிந்து சில காலம் அடங்கினாற் போல் இருப்பார்கள். வாய்ப்புக் கிடைத்ததும் உரிமைப் போரைத் தொடங்கி விடுவார்கள். மனத்தளர்ச்சி, உரிமை மனம், உரிமை வேட்கைதான் அதற்குக் காரணம். தடை வந்த போது எதிர்த்து வளர்வது உரிமை மனம். செடியை வளைத்தால், அது வேகத்தோடு எழுந்து எதிர்ப்பக்கம் செல்கிறது. குழந்தை மனதை இப்படி வளைத்துப் பழக்குகிறோம். அது உரிமையுணர்ச்சியோடு மறுபடியும் எதிர்த்து எழுகிறது.

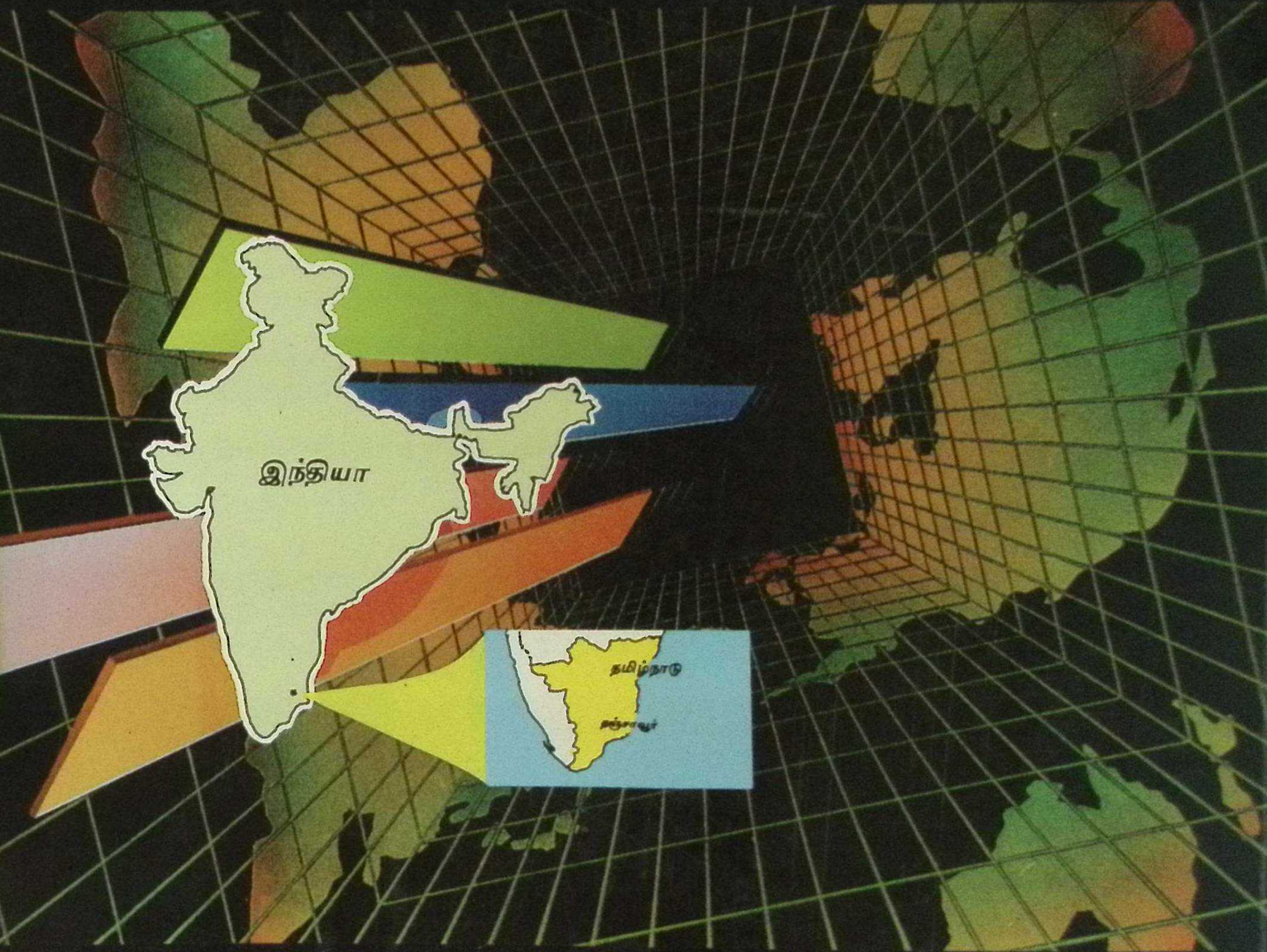
பெண் மற்றும் ஆண் குழந்தைகளிடையே பாரபட்சம் காட்டுதல் பாவச் செயல். தவறு செய்த போது ஒத்துக் கொள்ள வேண்டும். இனிமேல் இம்மாதிரி நடக்க மாட்டேன் என உறுதி சொல்லி விட வேண்டும். ஆனால் பெற்றோர் இப்படிச் செய்வதில்லை. குழந்தைகள் எப்படி அந்தப் பெருந்தன்மையைக் கற்றுக்கொள்வர்? பெரியவர்கள் செயலைப் போல செயலாற்றுவதில் குழந்தைகளுக்கு விருப்பம் அதிகம். எனவே, பெற்றோர் அவர்களுக்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாக விளங்க வேண்டும். மற்றவர்களின் எதிரில் குழந்தைகளை தண்டித்தல், அடித்தல், கடிந்து கொள்ளுதல் போன்றவற்றை அறவே தவிர்க்க வேண்டும்.

ஆலமர விதை மிகவும் சிறியது. ஆனால் தரையில் ஊன்றப்பட்ட விதை மரமாகும்போது மிகப் பெரிய அளவில் பயனுள்ளதாகிறது. அதுபோல தான் குழந்தைகளும், நற்பண்புகளுக்குப் பெற்றோர் இடும் வித்து இன்றைய இளம் தலைமுறையினருக்கு தன்னம்பிக்கை, சுய சிந்தனை, முன்னேற்றம் காண வேண்டிய துடிப்பு, பக்தி, நன்றி உணர்வு, பெரியவர்களிடம் மரியாதை போன்ற விழுதுகளோடு மரமாகிறது.

'சோம்பல்தான் சாத்தான் பட்டறை' என்ற கூற்று குழந்தைகளுக்குப் பொருத்தமானதன்று, தேனீக்கள் போல் சுறுசுறுப்போடு சுற்றித் திரியும் அவர்களின் பிற்கால ஆற்றல்களை நிர்ணயிப்பது இன்றைய வளர்ப்பு முறைகளே என்பதில் ஐயமில்லை. குழந்தைகளின் பண்போடு, அறிவாற்றலும் சேர்ந்தால் பொன்மலர் மணம் பெற்றதற்கு ஒப்பாகும். எனவே குழந்தை வளர்ப்பு தெயவீக உணர்வோடு சீரிய முறையில் செயல்படுத்தப்பட வேண்டும். அப்போதுதான் சுதந்திர பாரதத்தின் எதிர்காலம் ஒளிமயமாகத் திகழும்.

தமிழ் நாட்டில் பல ஒருங்கிணைந்த குழந்தை வளர்ச்சித் திட்டங்களின் மூலம் குழந்தைகள் உடலாலும், மனதாலும், எண்ணத்தாலும், வலிமை பெற்று விளங்க வழிவகை செய்யப்பட்டுள்ளது. சத்து உணவு, கல்வி, உடல், ஆரோக்கியம், விளையாட்டு மைதானம், விளையாட்டுக் கல்வி, சுற்றுப்புற சுகாதாரம், நோய்த்தடுப்பு, நலிந்த பிரிவினருக்கு உணவு மற்றும் மானிய வசதிகள், போன்றவை பயனுள்ள வகையில் இத்திட்டங்களில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன. 'பெற்ற தாயும், பிறந்த பொன்னாடும் நற்றவ வானினும் நனி சிறந்த' தென குழந்தைகளை அறியச் செய்யும் இத்திட்டங்களுக்கு பெற்றோர் ஒத்துழைப்புத் தந்து, நாட்டின் எதிர்காலத் தூண்களாம் குழந்தைகளை வாழ்வாங்கு வாழச் செய்தல் காலச் சிறந்ததன்றோ!

உலகத் தமிழ் மாநாடு



தோன்றின் புகழோடு தோன்றுக அஃதிலார்
தோன்றலின் தோன்றாமை நன்று.